

**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CARRERA DE ARQUITECTURA

**CENTRO ESPECIALIZADO DE HEMODIÁLISIS**

PROYECTO PROFESIONAL PRESENTADO POR

CECILIA MARIA CÓRDOVA CHINGA

PARA OPTAR EL TITULO DE ARQUITECTA

Lima, Agosto del 2008

## INTRODUCCIÓN

Los riñones juegan un papel importante en el equilibrio de todo organismo al eliminar los desechos y excesos (agua, sales, glucosa, etc.) del cuerpo humano y a la vez al mantener el balance de líquidos, los niveles de sal y la tensión arterial en nivel normal; por lo tanto su buena conservación es vital para el ser. Al irregularizarse su estado y/o dejar de funcionar, la persona se verá obligada a realizar un tratamiento que le ayudará a cubrir las funciones que estos antes cumplían mediante su conexión a las máquinas hemodializadoras en centros especializados.

El presente proyecto de tesis después de la investigación aquí presentada y de una serie de análisis conceptualizo un Centro Especializado de Hemodiálisis, que da tratamiento a pacientes que padecen de la enfermedad llamada Insuficiencia Renal aguda y crónica que ha ido creciendo paulatinamente debido a diversos factores, uno de ellos es a la larga lista de espera para la realización de un transplante de riñón.

Se ha considerado diversos factores para su realización, desde el análisis e investigación de proyectos referentes, entorno, ubicación, historia, antecedentes, funcionalidad para finalmente presentarles el conglomerado de toda la investigación en la presente tesis ubicada en el distrito de San Martín de Porres.

## **DEDICATORIA**

A todas las personas que colaboraron para que este proyecto se realizara, sobre todo a mi mami que fue inspiración de cada detalle y concepto que presento en este documento.

## **INTRODUCCIÓN**

### **CAPITULO 1      METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

- 1.1    Motivación del tema
- 1.2    Justificación del tema
- 1.3    Planteamiento del problema
- 1.4    Objetivos de la investigación
  - 1.4.1    Objetivo general
  - 1.4.2    Objetivos específicos
- 1.5    Hipótesis
- 1.6    Metodología específica
  - 1.6.1    Tema de tesis
  - 1.6.2    Investigación
  - 1.6.3    Documentación
  - 1.6.4    Propuesta arquitectónica

### **CAPITULO 2      DEFINICIÓN Y RESEÑA HISTÓRICA**

- 2.1    Evolución histórica de los centros de salud
- 2.2    La insuficiencia renal
  - 2.2.1    Tratamiento sustitutivo
  - 2.2.2    Riesgos latentes
- 2.3    Historia de la Hemodiálisis
- 2.4    Historia de la Diálisis Peritoneal
- 2.5    Historia de Hemodiálisis en el Perú
  - 2.5.1    Resolución Ministerial
- 2.6    Definición de términos
- 2.7    Conclusiones

## **CAPITULO 3      SECTOR SALUD DEL PERÚ**

- 3.1    Sistema Nacional de Salud
  - 3.1.1    Misión
  - 3.1.2    Niveles de atención
- 3.2    Establecimientos de salud
  - 3.2.1    Establecimientos de Atención Ambulatoria
  - 3.2.2    Establecimientos de Internamiento
  - 3.2.3    Servicios Médicos de Apoyo
    - 3.2.3.1    Servicios de Hemodiálisis
- 3.3    El territorio nacional y la insuficiencia renal
  - 3.3.1    Mortalidad
  - 3.3.2    Centros y establecimientos
  - 3.3.3    Aproximación de número de casos en el Perú.
- 3.4    Conclusiones

## **CAPITULO 4      EL USUARIO**

- 4.1    Comportamiento y rutina del paciente y familiar
  - 4.1.1    El paciente
  - 4.1.2    El familiar
- 4.2    Recursos Humanos
  - 4.2.1    El equipo médico
  - 4.2.2    Personal Auxiliar
  - 4.2.3    Personal administrativo
  - 4.2.4    Personal de servicio
- 4.3    Psicología y percepción de los espacios
- 4.4    Conclusiones

## **CAPITULO 5      CRITERIOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE SALUD**

- 5.1 Arquitectura para la salud
- 5.2 Criterios de diseño
- 5.3 Aspectos de planificación
  - 5.3.1 Aspectos generales
  - 5.3.2 Aspectos específicos
- 5.4 Características del terreno
- 5.5 Características de la infraestructura
  - 5.5.1 Marco físico
  - 5.5.2 Instalaciones sanitarias
  - 5.5.3 Instalaciones eléctricas
- 5.6 Especificaciones técnicas de seguridad frente a riesgos de desastre
  - 5.6.1 Especificaciones de seguridad
    - 5.6.1.1 Localización
    - 5.6.1.2 Suministro de servicios básicos
  - 5.6.2 Problemas de forma y volumen
    - 5.6.2.1 Problemas de configuración en planta
    - 5.6.2.2 Problema de configuración en altura
- 5.7 Conclusiones

## **CAPITULO 6 UNIDAD DE TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS**

- 6.1 Unidad de tratamiento
  - 6.1.1 Área de tratamiento
  - 6.1.2 Área de atención
  - 6.1.3 Área de servicios internos
- 6.2 Unidad de administración
- 6.3 Unidad de servicios generales
  - 6.3.1 Sala de tratamiento de agua

- 6.3.2 Almacén general
- 6.3.3 Mantenimiento de máquinas
- 6.3.4 Lavandería
- 6.3.5 Vestuarios y servicios higiénicos
- 6.4 Unidad de servicios complementarios
  - 6.4.1 Unidad de emergencia
- 6.5 Equipamiento
  - 6.5.1 Equipo médico
  - 6.5.2 Mobiliario
  - 6.5.3 Equipos de instalaciones
- 6.6 Conclusiones

## **CAPITULO 7      DIMENSIONES BÁSICAS DE ÁREAS**

- 7.1 Accesibilidad y recorrido: personas discapacitadas
  - 7.1.1 Accesos
  - 7.1.2 Circulaciones
  - 7.1.3 Ambientes
- 7.2 Servicios higiénicos
  - 7.2.1 Términos Generales
  - 7.2.2 Accesorios
- 7.3 Unidad de tratamiento
  - 7.3.1 Sala de hemodiálisis
  - 7.3.2 Capacidad de la sala
  - 7.3.3 Sala de diálisis peritoneal
- 7.4 Ambientes diversos
  - 7.4.1 Oficinas
  - 7.4.2 Cafetería
- 7.5 Conclusiones

## **CAPITULO 8      PROYECTOS REFERENCIALES**

- 8.1    Unidad de Diálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati  
        Martins - Jesús María
  - 8.1.1    Infraestructura
- 8.2    Centro de Hemodiálisis (Metropolitano)
- 8.3    Centro de Diálisis Archette - Francia
- 8.4    Análisis Comparativo
- 8.5    Conclusiones

## **CAPITULO 9      EL TERRENO**

- 9.1    Lineamientos generales para su ubicación
- 9.2    Descripción del terreno
  - 9.2.1    Ubicación
  - 9.2.2    Accesibilidad
  - 9.2.3    Linderos
  - 9.2.4    Dimensiones
  - 9.2.5    Retiros
  - 9.2.6    Propiedades del suelo
- 9.3    Entorno inmediato
  - 9.3.1    Áreas verdes
  - 9.3.2    Usos de suelo
  - 9.3.3    Alturas
- 9.4    Características del distrito

## **CAPITULO 10     PROCESO DE DISEÑO**

- 10.1   Programa arquitectónico



- 10.1.1 Capacidad de ambientes
- 10.1.2 Programa
- 10.2 Conceptualización del proyecto
- 10.3 Imagen del centro

## **CAPITULO 11 EL PROYECTO**

- 11.1 Terreno
- 11.2 Zonificación
- 11.3 Memoria descriptiva
  - 11.3.1 Ingresos
  - 11.3.2 Proyecto
  - 11.3.3 Sala de hemodiálisis
  - 11.3.4 Servicios generales
- 11.4 Acabados

## **CAPITULO 12 DESARROLLO ARQUITECTÓNICO A NIVEL DE PLANOS**

### **BIBLIOGRAFIA**

### **ANEXOS**

## **CAPITULO 1**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 MOTIVACIONES DEL TEMA**

Los riñones juegan un papel importante en el equilibrio de todo organismo al eliminar los desechos y excesos (agua, sales, glucosa, etc.) del cuerpo humano y a la vez al mantener el balance de líquidos, los niveles de sal y la tensión arterial en nivel normal; por lo tanto su buena conservación es vital para el ser. Al irregularizarse su estado y/o dejar de funcionar, la persona se verá obligada a realizar un tratamiento que le ayudará a cubrir las funciones que estos antes cumplían mediante su conexión a las máquinas hemodializadoras en centros especializados.

El área de la hemodiálisis ha ido tomando paulatinamente gran relevancia debido al incremento de pacientes con patología renal gracias en su mayoría a la sobrevida del paciente diabético y a la larga lista de espera para la realización de un trasplante.

En Lima, las grandes unidades de hemodiálisis se localizan en el área del centro dentro de instalaciones hospitalarias, y las de menor envergadura están acondicionadas en viviendas en diversos puntos de la capital; aún así, las zonas periféricas quedan desabastecidas de un completo servicio. Espacios como los centros hemodializadores son necesarios y de gran importancia significativa para las personas que reciben este tipo de tratamiento al ser éste el único medio para que puedan seguir llevando una vida normal.

Así, la idea de realizar un Centro Especializado de Hemodiálisis es para ampliar la cobertura de atención en Lima, especialmente del área de consulta y tratamiento, además de mejorar la infraestructura existente y la calidad de servicio especializado en esta rama de la medicina.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

La importancia del tema se justifica en la medida que el proyecto aportará una propuesta conceptual y funcional al Centro de Hemodiálisis desde una perspectiva arquitectónica y cuya distribución de ambientes permita una adecuada atención a los pacientes que adolecen de insuficiencia renal.

El área de tratamiento (Unidad de Hemodiálisis) ofrece una variedad de posibilidades para su diseño con sus respectivas limitaciones. Este espacio puede ser diseñado de tal manera que contemple una serie de variantes tales como la iluminación natural, la funcionalidad respectiva de un establecimiento de salud, flexibilidad de los espacios, el color, las visuales y circulaciones para el bienestar de la salud tanto de los pacientes como de los familiares y trabajadores del área medica.

Es necesario que el ámbito de nefrología sea cubierto de la mejor manera, no solo en la calidad de atención y administración sino también en su infraestructura. Así el proyecto de tesis gracias a los conocimientos investigados y al aprovechamiento de estos aportará con una propuesta de un Centro Especializado de Hemodiálisis.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La demanda de atención del paciente renal adolece de infraestructura hospitalaria adecuada para atender sus necesidades de salud, especialmente en el ámbito del tratamiento de diálisis, siendo el carácter frío e institucional del edificio un elemento probable en el deterioro de la salud.

Así también, otro aspecto es el incremento paulatino debido a la sobrevida del paciente diabético y al tratamiento largo e indefinido que debe realizar el paciente crónico hasta que se encuentre un donador, y lamentablemente en Perú la lista de espera para un transplante es larga, por ello la demanda de este tipo de atención se ha ido incrementando.

Para poderse resolver las deficiencias encontradas del Centro de Hemodiálisis se necesita cuestionar y analizar detalladamente cada aspecto específico de todas las posibles interrogantes que el tema de investigación nos permita, así como las siguientes:

- Análisis de la arquitectura de un centro de hemodiálisis
- Análisis de las tipologías de los espacios comunes que conforman un centro de salud.
- Análisis de las tipologías de los espacios del área de tratamiento (diálisis).
- Análisis de conceptos de contaminación y sanidad en un servicio hospitalario
- Análisis de los paquetes funcionales que conforman el centro de salud y la interacción entre ellos.
- Análisis de accesos y circulación para todos los usuarios
- Análisis de las dimensiones de áreas que correspondan al centro.
- Análisis de la rutina y comportamiento de los usuarios.
- Análisis de conceptos de salud, bienestar y su relación con el espacio.
- Análisis de los materiales que reduzcan el carácter frío e institucional.
- Análisis de las características del terreno.
- Análisis de las características del entorno.
- Análisis de las normas y reglamentos para establecimientos de salud.
- Análisis de proyectos referenciales para comprender la funcionalidad.
- Análisis del aspecto estructural e instalación del servicio hospitalario

## 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Centro Médico Especializado de Hemodiálisis aplicando los conocimientos estudiados e investigados para que el producto final satisfaga las necesidades de diseño, de infraestructura y de funcionalidad que requiere.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer como se estructura un centro médico y su área de tratamiento (unidad de hemodiálisis), además de reconocer los paquetes funcionales de éste y como se articulan los espacios que requiere entre si para poder aplicarlos de forma lógica y funcional en el diseño de la propuesta.
- Investigar las vías de contaminación ambiental que existen en un centro médico para tener conocimiento de los cerramientos y aberturas de los espacios a diseñar y hacia donde estarán orientados.
- Conocimiento del desplazo tanto horizontal como vertical de todo tipo de pacientes, de unidades de servicio y del personal profesional para ser aplicados de manera lógica en el diseño.
- Conocer los criterios de dimensionamiento de los espacios que tiene un centro médico de esta especialidad para luego aplicar este conocimiento en la propuesta de manera funcional.

- Investigar la psicología del paciente y trabajador para captar su percepción de los espacios existentes y como lo relacionan al bienestar de la salud.
- Investigar y conocer las rutinas del usuario y los espacios que son frecuentados por este para así realizar un diseño arquitectónico adecuado a sus necesidades.
- Conocimiento de materiales que puedan reducir el carácter frío e institucional del centro e investigar hasta que punto pueden ser empleados y en qué ambientes.
- Investigar las características físicas, geográficas y climatológicas del terreno y su entorno; además, conocer el recorrido solar de la zona para así orientar de mejor manera el diseño del proyecto.
- Conocimiento de normas y reglamentos que los establecimientos de salud deben de tener en cuenta para su programación y localización dentro del área urbana.

## **1.5 HIPÓTESIS**

"Los espacios interiores de tratamiento y atención del centro pueden influir en el mejoramiento del bienestar y salud del paciente si estos proporcionan alternativas diferentes en sus diseños y no a la monotonía institucional del espacio."

## 1.6 METODOLOGÍA ESPECÍFICA

### 1.6.1 TEMA DE TESIS

Primer acercamiento al proyecto de tesis mediante la introducción de las motivaciones que llevaron a la elección del tema y la importancia de éste, así como también a la formulación de los problemas existentes y la determinación de los objetivos tanto generales como específicos para llevar el proyecto por un adecuado desarrollo y culminar con una optima propuesta final.

### 1.6.2 INVESTIGACIÓN

Obtención de información existente en el medio para la documentación del proyecto y base de su justificación.

#### Información documental:

Obtención de información proveniente de libros, revistas, Internet y folletos.

Bibliografía especializada en establecimientos de salud e infraestructura hospitalaria, como también documentación sobre el área de nefrología y el área de la insuficiencia renal.

Recopilación de normas técnicas provenientes del Ministerio de Salud y documentación de las dimensiones básicas y necesarias para cada área del proyecto.



Información de campo:

Recopilación de información fotográfica y planimétrica del terreno y su entorno. También el reconocimiento directo de instalaciones de centros de hemodiálisis en Lima.

#### 1.6.3 DOCUMENTACIÓN

La información recopilada en la etapa de investigación es procesada y ordenada por capítulos para su presentación final como marco teórico y referencial del proyecto de tesis y base de su sustentación.

#### 1.6.4 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Con la información procesada y analizada de la investigación se sustenta el proyecto de Centro Especializado de Hemodiálisis, el cual se documenta mediante los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones.

## **CAPÍTULO 2**

### **DEFINICIÓN Y RESEÑA HISTÓRICA**

#### **2.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS CENTROS DE SALUD**

Los centros de salud, (hospitales, nosocomios, clínicas, etc.) en la antigüedad fueron en sus comienzos instituciones nacidas de la caridad privada o pública, destinadas a asegurar la atención a los enfermos más pobres.

Los griegos no tenían institutos para enfermos, pero sus médicos cumplían sus trabajos en pequeñas salas de cirugías (aitreia). Su necesidad fue reconocida en tiempos de guerra, cuando enfermos y heridos no tenían dónde ser tratados.

Al fortalecerse la cristiandad, con su interés por el hombre, se vigorizó la idea del hospital. El cuidado de los enfermos se transformó en un deber de La Iglesia.

En La Edad Media, la mayor parte de los hospitales estaban en los monasterios. Una de las causas del desarrollo del hospital fueron las peregrinaciones o lugares sagrados. Estas peregrinaciones eran largas y los viajeros tenían que pernoctar en pequeñas posadas del camino. Dichas posadas se llamaron *hospitalia* o casas de huésped. Las posadas pertenecían a los monasterios dedicados casi exclusivamente a la atención de los peregrinos enfermos, lisiados o fatigados. De ahí que el nombre de *hospital* se relacionará definitivamente con el cuidado de los pacientes. Desde luego las condiciones de vida en La Edad Media no permitían las comodidades ni la higiene de hoy. Los hospitales estaban lejos de ser modelos de limpieza y de orden.

A fines del siglo XVI y comienzos del XVII se produjo un mejoramiento general de las condiciones de vida, especialmente en Inglaterra, y se despertó el sentimiento de la obligación del estado de atender a sus ciudadanos enfermos.

Hubo cierto movimiento a favor de los hospitales públicos, pero no fue hasta el siglo XVIII que estos se generalizaron en las grandes ciudades de Inglaterra y pronto en todo el continente europeo. En América, también se construyeron hospitales por esta época, pero eran muy deficientes; ni siquiera eran tan claros y ventilados como los viejos *hospitalia* de La Edad Media.

Los hospitales modernos pueden clasificarse en hospitales generales y especiales. El hospital general necesita estar equipado para atender toda clase de enfermedades y, frecuentemente es de gran tamaño. El hospital especial es pequeño y requiere sólo el equipo adaptado a su finalidad particular.

En Estados Unidos existe una tendencia de una especie de combinación de ambas. El ejemplo típico es el Centro Médico Presbiteriano de la Universidad de Columbia, grupo de rascacielos en que se reúnen hospitales separados, cada cual con su propia administración. Esta forma de organización hace posible una concentración de actividades de diagnóstico y tratamiento que es tan valiosa para la cura del enfermo como a los fines de la enseñanza. Los distintos tipos de exámenes y pruebas realizados en los laboratorios centrales pueden ser comparados y estudiados por los médicos que trabajan en el caso. Con esta centralización de esfuerzos puede llegarse a un diagnóstico más seguro y a un tratamiento más rápido.

El hospital tipo rascacielos se considera eficiente para grandes ciudades donde el suelo es muy costoso, pero sin duda ofrece algunos inconvenientes. Otro tipo común de hospital de ciudad es el estilo casa de campo, construido generalmente en las afueras de la ciudad, donde hay espacio para cierto número de pequeños edificios. Se adaptan bien particularmente a las comunidades pequeñas. Esta forma de construcción permite la entrada de aire y sol en todo el edificio (que es de pequeña altura), generalmente posee amplios corredores a su alrededor. Además dicho estilo de hospital da más la impresión de hogar que el rascacielos, lo cual ejerce una influencia considerable sobre el paciente, sobre todo si éste debe permanecer algún tiempo en el hospital.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Enciclopedia BARSÁ , Tomo 8

## **2.2 LA INSUFICIENCIA RENAL**

Se define como Insuficiencia Renal a la pérdida de la función de los riñones; independientemente de cual sea la causa, la insuficiencia renal se clasifica en aguda, sub-aguda y crónica en función de la forma de aparición y, sobre todo, en la recuperación y no de la lesión.

Mientras que la insuficiencia renal aguda es reversible en la mayoría de los casos, la forma subaguda lo es en menor frecuencia, y la insuficiencia renal crónica necesita del tratamiento sustitutivo (diálisis) de por vida o hasta que sea reemplazado el órgano afectado mediante una intervención quirúrgica.

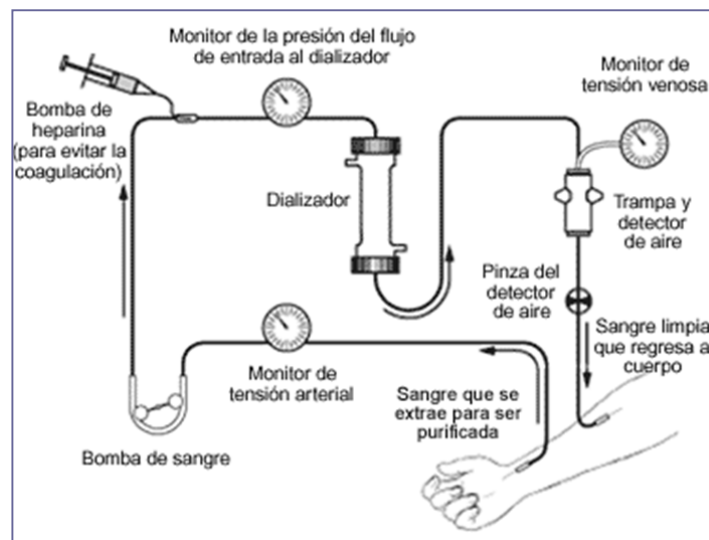
La insuficiencia renal puede ser producida por una variedad de causas (ANEXO 1) como las infecciones y lesiones en áreas que comprometan al riñón, la inflamación de la unidad renal, neuropatías en general, la diabetes, la hipertensión y la aterosclerosis. Sea cual sea la causa, el problema es que el riñón deja de realizar el filtrado de sustancias tóxicas y de manera eventual o permanente se instaura un proceso caracterizado por la acumulación de estas sustancias en la sangre, especialmente la urea, denominado uremia.

La tasa de insuficiencia renal en adultos entre 65-74 años es seis veces superior que entre los de 20-44 años. Igualmente, las personas de raza negra presentan una tasa de insuficiencia renal tres veces superior que los blancos. Con relación al sexo, la incidencia es mayor en los hombres que en las mujeres (entre el 55 y 60% de los pacientes son varones). A pesar de ello, algunas enfermedades causantes de la insuficiencia renal son más frecuentes en las mujeres.

### 2.2.1 TRATAMIENTO SUSTITUTIVO <sup>2</sup>

Existen tres modalidades de tratamiento sustitutivo: la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante renal. Cada una de ellas es complementaria de las otras, así un paciente que requiere un trasplante requerirá hemodiálisis o diálisis peritoneal hasta que se produzca una donación.

#### Tratamiento de Hemodiálisis:



Circuito de la sangre en hemodiálisis<sup>3</sup>

La hemodiálisis es el tratamiento que permite eliminar los desechos y líquidos de la sangre a través de una membrana semipermeable filtradora y artificial llamada dializador, por donde pasa la sangre que sale del cuerpo para ser limpiada y retornar al paciente libre de desechos y excesos de agua. Requiere de una máquina y conexiones especiales para su realización.

Para conseguir un flujo de sangre adecuado es necesario un acceso vascular mediante la inserción de un catéter o fístula arteriovenosa

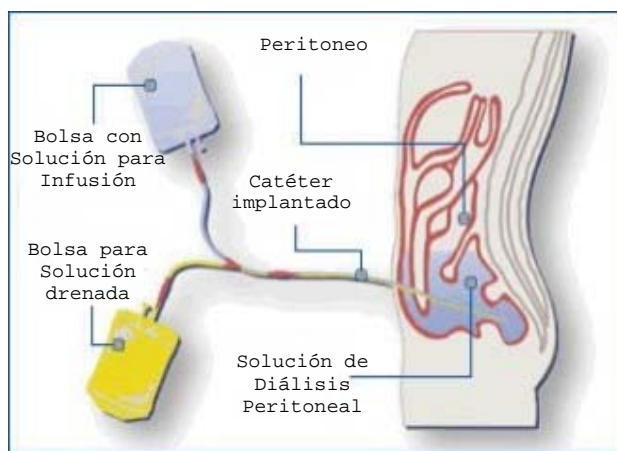
<sup>2</sup> Manual educativo para pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria C.A.P.D. 1993

<sup>3</sup> Ilustración pagina web: kidney.niddk.nih.gov

(ANEXO 2). Para la realización de la hemodiálisis se requiere seguir un régimen alimenticio. El dietista puede ayudar al paciente a plantear las comidas de acuerdo con las recomendaciones y tratamiento indicado por el médico.

El paciente comúnmente necesita el tratamiento tres veces por semana durante 4 horas aproximadamente en una Unidad Renal. La hemodiálisis se realiza en centros hospitalarios o locales habilitados a tal fin que obligan al paciente a desplazarse los días que le corresponda.

#### Tratamiento de Diálisis Peritoneal:



Diálisis peritoneal<sup>4</sup>

La diálisis peritoneal es el tratamiento que limpia en forma continua la sangre del cuerpo, permitiendo eliminar así los desechos y líquidos a través de una membrana semipermeable natural llamado Peritoneo. En este proceso la solución de diálisis (solución purificadora a base de minerales y azúcar disueltos en agua) se introduce en el abdomen mediante un dispositivo especial, consiguiendo que los productos de desecho y sustancias nocivas pasen desde los pequeños vasos presentes en la membrana peritoneal al dializado. Después de varias horas se realiza el

---

<sup>4</sup> Ilustración pagina web: [eccpn.aibarra.org/capitulo143](http://eccpn.aibarra.org/capitulo143)

drenado (se saca el líquido introducido en el abdomen) y a continuación se repite el proceso, cada ciclo de 4 - 6 horas se denomina *intercambio*.

Existen tres tipos de diálisis peritoneal.

1. Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua (CAPD)

Es la forma más común y puede realizarse en cualquier sitio limpio y bien iluminado. La sangre se encuentra en constante purificación. La solución ingresa al abdomen y permanece ahí por un lapso de 4 - 6 horas, después es retirado y se vuelve a llenar con una nueva solución dializante. Al día se realizan por lo menos cuatro cambios.

2. Diálisis Peritoneal Cíclica Continua (CCPD)

El catéter se conecta a una máquina llamada *ciclador* que llena y drena el abdomen de tres a cinco veces durante la noche mientras el paciente duerme.

3. Combinación de CAPD y CCPD

Si la persona pesa más de 175 libras o si el peritoneo filtra los desechos lentamente, es posible que se necesite una combinación de CAPD y CCPD para alcanzar el nivel adecuado de diálisis.

A diferencia de la hemodiálisis el que realiza los cambios es el propio paciente en su domicilio o lugar de trabajo, sin embargo debe ser capacitado en su hospital.

Transplante renal:

El transplante renal es sin duda el mejor tratamiento sustitutivo de insuficiencia renal, siendo éste una alternativa que mejora significativamente la calidad de vida del paciente, sin embargo este es de más alto riesgo ya que implica una cirugía mayor a la que el paciente debe acompañar con la toma de medicamentos para impedir un rechazo del



órgano, por ello los pacientes son sometidos a una serie de estudios para finalmente ser incluidos a la lista de espera.

Sin embargo, sólo 10% de aquellos que padecen de insuficiencia renal pueden acceder a un transplante de riñón, debido a que el número de donantes es muy limitado; al no encontrarse un donante, los pacientes permanecen por un espacio indeterminado con el tratamiento de diálisis.

### 2.2.2 RIESGOS LATENTES

#### Anemia:

Uno de los problemas de los pacientes con Insuficiencia Renal es el desarrollo de marcada anemia. Antes se empleaban infusiones de sangre o de glóbulos lavados para mejorar este problema. Actualmente con el empleo de la *Eritropoyetina* y el *Hierro Endovenoso* se ha logrado controlar este riesgo y aún llegar a valores normales de hemoglobina.

El empleo de transfusiones de sangre o de glóbulos lavados que se hacía antes ha sido un factor en la diseminación de diversas formas de hepatitis y por otro lado crear dificultades inmunológicas que incrementan el riesgo de rechazo de los trasplantes renales.

#### Hepatitis:

Un problema que se ha presentado en el manejo de pacientes en centros de Hemodiálisis es la presencia de Hepatitis. La primera en aparecer fue la Hepatitis B que se trasmite por vía endovenosa, frecuentemente por transfusiones de sangre. Su frecuencia tiende a disminuir por el menor uso de trasfusiones de sangre, la vacunación del personal, la vacunación de los pacientes antes de iniciar el programa de Hemodiálisis y las medidas médicas generales de higiene.

La Hepatitis C fue identificada en 1990 y se ha ido diseminando en todo el mundo. Su frecuencia es particularmente alta entre los pacientes en tratamiento de Hemodiálisis. No existe una vacuna pues el virus aparentemente va cambiando su configuración.

Como medida profiláctica, se recomienda que se establezca salas o zonas, para estos pacientes, separadas de los pacientes seronegativos para reducir la posibilidad de contagio, además de las medidas de higiene standard.

## **2.3 HISTORIA DE LA HEMODIÁLISIS<sup>5</sup>**

El parisino Rouelle le Cadet fue el primero que utilizó el término urea, en 1773, hablando de ella como una sustancia jabonosa presente en la orina de animales y del hombre, y a fines del mismo siglo, Antoine Fourcroy y Nicolás Vauquelin lograron cristalizar este compuesto para luego analizarlo, encontrando en el mismo un gran contenido de nitrógeno.

Ya en el Siglo XIX, en 1821, en la ciudad de Génova, dos científicos que también se interesaron en este tema (Jean Louis Prévost y Jean Baptiste Dumas) demostraron que el aumento de la concentración de urea en la sangre de algunos animales era previo a la muerte de los mismos, descubrimiento muy importante, ya que comenzaron a ver que era esta la base de una enfermedad hasta el momento desconocida. En Londres, John Bostock y William Prout, poco tiempo después, encontraron urea en la sangre de ciertos pacientes con enfermedad de Bright<sup>6</sup>, por la cual veían disminuida su secreción urinaria. Y finalmente en Escocia, en el año

---

<sup>5</sup> Página web: todo sobre nefrología - sección historia.

<sup>6</sup> Enfermedad de Bright: Está históricamente clasificada como una enfermedad renal, que se describiría en la medicina moderna como Nefritis aguda o crónica.

1829, el médico químico Robert Christison se refiere concretamente a la retención de sustancias químicas en la sangre y su toxicidad, indicándolo como insuficiencia renal. En 1840 el científico Pierre Piorry habló de la uremia como "orina en la sangre".

También debemos tener en cuenta que el descubrimiento de estas sustancias tóxicas en la sangre fue acompañado de estudios que sentaron las bases de la técnica de diálisis, como los del francés René Dutrochet, que en la misma época en la que se desarrollaban los estudios de urea en la sangre, ya hablaba de una filtración química que producía la orina desde los riñones, y realizaba sus análisis sobre la transferencia de agua desde y hacia las células y a través de membranas de animales.

Otro importante aporte en este aspecto fue el del inglés Thomas Graham, que realizó estudios en los que separaba sustancias a través de membranas, y en el año 1861 comenzó a hacer referencia a dos tipos de sustancias, una de ellas los coloides, que podían ser retenidos por membranas semipermeables, como la que él mismo utilizó: papel para escribir almidonado. E indicó que la urea tenía posibilidades de ser dializada a través de este tipo de membranas, descubrimiento que marcó un importante avance en esta ciencia.

Hasta ese momento, los aportes a la técnica de la diálisis, aunque importantes, no iban más allá de una suma de datos y estudios. Se había comenzado a dializar sangre y plasma in vitro, pero recién comenzaría a desarrollarse esta técnica cuando alguien intentara aplicarla en seres vivos para encontrar en ella un medio para salvar vidas, y mejorar la calidad de vida de los enfermos renales.

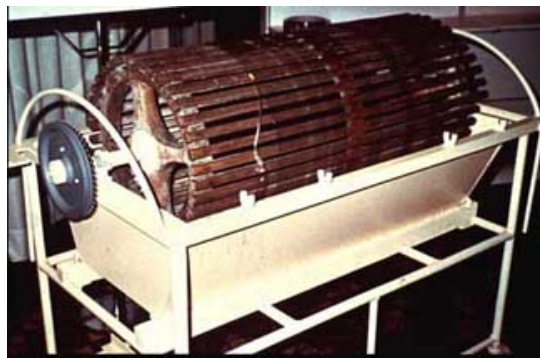
Es recién a principios del Siglo XX cuando comienza el desarrollo de la diálisis *in vivo*, y es aquí cuando comienza la verdadera batalla de un grupo de hombres que ayudaron, con su esfuerzo, a encontrar el tratamiento actual.

Durante muchos años, los métodos para la eliminación extrarrenal de sustancias difusibles de la sangre han atraído el interés de los investigadores. El primer riñón artificial usado experimentalmente en animales, fue empleado por Abel, Rowntree y Turner, quienes publicaron sus trabajos en 1913. La sangre del perro pasaba a través de una serie de tubos de colodión que servían como membrana dializante. La sangre se hacía incoagulable por la inyección de hirudina, activo agente anticoagulante. Los autores fabricaban sus propios tubos de colodión y extraían la hirudina de miles de sanguijuelas que ellos mismos criaban. Con estos rudimentarios dispositivos lograron extraer salicilato de la sangre circulante de conejos. Por su parte Abel, previó el futuro al afirmar en 1913 que: *"hay numerosos estados tóxicos en los cuales los emuntorios, especialmente los riñones, son incapaces de eliminar del cuerpo, en adecuadas proporciones las sustancias normales o extrañas cuya acumulación es dañina para la vida. Con la esperanza de proporcionar, en tales emergencias, un sustituto que pudiera superar una crisis peligrosa, así como la importante información que pudiera proveer... se ha ideado un método por el cual la sangre de un animal vivo puede ser sometida a diálisis fuera del cuerpo"*.

Aparatos similares al de Abel fueron utilizados en experimentación animal por Hass en 1915 y por Van Hess. Por lo difícil que resultaba trabajar con tubos de colodión, Love en 1920 utilizó un riñón artificial en la que la membrana dializante era intestino de animal. Necheles en 1923, al parecer prefirió las membranas animales, dándose cuenta que el peritoneo

era esencialmente una membrana inerte, empleo ésta como membrana dializante. Utilizando este aparato en perros nefrectomizados, logró una notoria mejoría en la sintomatología después de la diálisis, y propuso el uso del aparato en el tratamiento de la insuficiencia renal aguda. En 1937, Thalhimer empleó heparina y una membrana de celofán por primera vez.

El trabajo del Dr. Willelm Kolff en 1946, coloca la piedra angular para el uso del riñón artificial en clínica humana. Este investigador, trabajando en Kampen, durante la ocupación alemana de Holanda diseñó un riñón artificial en el cual el tubo de celofán estaba enrollado en un tambor rotatorio sumergido en una solución dializante. La rotación del tambor por el principio del Arquímedes (ANEXO 3), literalmente empujaba la sangre a través del tubo de celofán hacia el extremo distal de la máquina, desde donde volvía a la vena del paciente, por medio de una bomba.



Uno de los primeros riñones artificiales de Kolff (1946)<sup>7</sup>

La solución dializante contenía principalmente agua, pero también una serie de electrolitos en la misma concentración que se encuentran normalmente en la sangre. El celofán era permeable a las sustancias de bajo peso molecular, tales como la urea, pero no a aquellas otras de peso molecular elevado, como las proteínas. Por ello, al pasar la sangre a lo

---

<sup>7</sup> Ilustración pagina web: [renux.dmed.ed.ac.uk/EdREN](http://renux.dmed.ed.ac.uk/EdREN)

largo del tubo, la urea y otras sustancias no deseables eran capaces de pasar a través de la pared de celofán hasta llegar a la solución acuosa.

En 1947, Alwall describió un tipo fijo de aparato, en el cuál la membrana de celofán estaba enrollada entre dos láminas colocadas verticalmente. Las láminas eran colocadas en el baño dializante que circulaba sobre la membrana de celofán en dirección contraria al flujo sanguíneo. Este aparato además de cumplir la función de dializador, era también capaz de ultrafiltrar la sangre.



Twin Coil artificial kidney<sup>8</sup>

En 1953 se describió un ingenioso aparato en el cual espirales de celofán enrollados concéntricamente entre mallas plásticas eran sumergidos en el baño dializante, y todo el dispositivo estaba contenido en una ordinaria olla a presión. Kolff y Watschinger adoptaron esta idea, enrollando sus celofanes y mallas primero en latas de fruta luego de cerveza, hasta inventar finalmente un aparato que ha sido fabricado en gran escala como el "*Twin coil artificial kidney*". El aparato de Skeggs y Leonards fue considerado como muy eficaz tanto como dializador y ultrafiltro. Este consiste en hojas de celofán comprimidas entre planchas de plástico acanaladas, la sangre circula entre las hojas de celofán, el líquido

---

<sup>8</sup> Ilustración pagina web: [renux.dmed.ed.ac.uk/EdREN](http://renux.dmed.ed.ac.uk/EdREN)

circulante circula por fuera de cada una de las hojas en dirección contraria al flujo sanguíneo.

La industria de la fabricación de riñones artificiales ha evolucionado admirablemente, diseñando equipos sofisticados, que permiten realizar el tratamiento del agua, el control computarizado, la ultra filtración, etc. otorgando mayor seguridad y confianza a los pacientes que requieren de este tratamiento.



Maquinas de hemodiálisis actuales<sup>9</sup>

## 2.4 HISTORIA DE LA DIÁLISIS PERITONEAL

La superficie peritoneal, considerada como una membrana a través de la cual los solutos podían pasar a la cavidad abdominal y de este modo ser eliminados, fue estudiada en 1877. El pasaje de solutos, por diálisis, desde la sangre y a través de una membrana semipermeable, a un líquido dializante en contacto con el otro lado de la membrana, ha sido ampliamente estudiado. Se han usado múltiples tipos de membranas, naturales, artificiales, cuya variedad sólo ha sido limitada por el grado de inventiva o la imaginación de los investigadores. La membrana

---

<sup>9</sup> Ilustración pagina web: [latinoamérica.baxter.com](http://latinoamérica.baxter.com)

peritoneal fue usada así mucho antes que el primer riñón artificial, cuando Wegner realizó los primeros experimentos con membrana peritoneal en 1877.

El peritoneal es una membrana inerte y no efectúa transporte activo. Por consiguiente, el intercambio de líquido y solutos difusibles entre la cavidad peritoneal y la sangre, dependen del gradiente de concentración entre los dos compartimientos líquidos. Esta propiedad pasiva de la membrana peritoneal fue demostrada en animales en 1895, nuevamente por Necheles en 1923 al emplear el peritoneo de animales como membrana dializante en su riñón artificial.

Los experimentos de Darrow y Yannet en 1935 fueron hechos por vía peritoneal. Estos estudios constituyen la piedra angular del equilibrio hídrico entre compartimientos extra e intra celular. El primer informe de diálisis peritoneal como procedimiento terapéutico en el hombre, fue dado a conocer por Ganter en 1923.

Se han realizado experimentos, explorando la mayoría de las superficies corporales accesibles, que podrían utilizarse para el pasaje de solutos y agua a una solución dializante. En la actualidad con la fabricación de los equipos para realizar la diálisis peritoneal, se ha constituido en un procedimiento ampliamente aceptado en todos los países.

## **2.5 HISTORIA DE HEMODIÁLISIS EN EL PERÚ**

La especialidad de nefrología se inicia en la ciudad de Lima en sus aspectos asistencial, docente y de investigación aún cuando no se tiene



una fecha marcada por un acontecimiento importante para considerarla como punto de partida.

La nefrología moderna se inicia en 1931 con el doctor Sergio Bernales (Hospital Dos de Mayo) con la aplicación de los conocimientos sobre las enfermedades renales establecidas por Volhard y Fahr. Él practicó con frecuencia autopsias de los casos fallecidos por nefropatías, indicando el estudio a otros doctores de su entorno.

En 1956<sup>10</sup> el Dr. Guillermo Almenara regresando de un congreso médico en Estados Unidos se había convencido de la ventaja de traer un riñón artificial al Seguro Social y pidió la ayuda del Dr. Alfredo Piazza Roberts, egresado de la UNMSM quien en su estadía en el Hospital de la Universidad de Georgetown ya había manipulado este tipo de máquinas, para que escogiera el modelo conveniente.

El Dr. Piazza gracias a la gentileza del Dr. Carlos Monge llegó a contactarse con el Dr. Willelm Kolff en Cleveland el cual le respondió entusiasmado y le dio el nombre y la dirección de una firma que empezaría a fabricar un riñón artificial mucho mas compacto que el modelo rotativo que Piazza había maniobrado en Georgetown. Con esta información, el Dr. Almemara ordenó su importación y así fue como a principios del año 1957 llegó al Hospital Obrero el flamante riñón artificial Travenol<sup>11</sup>. Era el número 22 de serie de fabricación, junto con él llegaron varias cajas conteniendo Twins Coils para diálisis.

En el nuevo modelo la solución dializadora estaba en movimiento y circulaba por los espacios que separaban los tubos del filtro. Había que

---

<sup>10</sup> Archivo PDF: Capitulo XII La Hemodiálisis en el Perú.

<sup>11</sup> Baxter Healthcare Corporation, anteriormente era conocida como Travenol Laboratorios Inc. hace tiempo que es líder en el campo de la diálisis renal.

cambiar la solución dializadora cada dos horas, pues se saturaba de los catabolitos extraídos de la sangre, para ello había que detener momentáneamente la bomba de circulación de la solución, preparar el nuevo baño y reiniciar el procedimiento, en ese tiempo se usaba agua del caño que había sido purificada de forma simple.

El 27 de diciembre de 1957 se dializó a la primera paciente en Lima. Era una joven que había tomado veneno para gatos después de haberse peleado con su enamorado, ella había desarrollado una Insuficiencia Renal Aguda (IRA). El tratamiento con el riñón artificial fue oportuno, y la paciente después de algunos días más inició su fase diurética con restablecimiento de la función renal.

En los años siguientes se atendieron en el Hospital Obrero muchos casos de Insuficiencia Renal Aguda en pacientes asegurados y aquellos provenientes de otros hospitales tanto de Lima como de provincias e incluso algunos del exterior. Todos fueron tratados con mucho cuidado y se obtuvo un satisfactorio porcentaje de éxito.

Poco a poco el empleo de estas máquinas se fue generalizando y se instalaron unidades de hemodiálisis en el Hospital del Empleado, en el Hospital Militar, en el Hospital Naval, en el Hospital de la Policía, en el Hospital de la Fuerza Aérea, en el Hospital Arzobispo Loayza y en algunos centros privados de Lima, y en provincias en hospitales de Seguridad Social.

En 1962 se construye un ambiente para efectuar diálisis peritoneales en el Hospital Dos de Mayo y hasta diciembre de 1982 se efectuaron numerosas diálisis peritoneales con éxito. Posteriormente, una comisión de especialistas estableció que el Hospital Dos de Mayo poseía la infraestructura quirúrgica adecuada para efectuar trasplantes renales. La

dirección del Hospital expresó que a partir de 1978 se iniciaría el programa de trasplante renal.

En 1967 se inició en el Hospital Obrero la Hemodiálisis Crónica Repetida. Se atendían un pequeño número de pacientes ambulatorios que se trasladaban a la Unidad dos o tres veces a la semana las diálisis duraban entre 4 a 6 horas y luego retornaban a sus domicilios o lugares de trabajo.

Se seguían usando los filtros descartables (Twin Coil) de Kolff, pero su alto costo llevo a estudiar la posibilidad de volverlos a usar en el mismo paciente. Después de varios análisis se aceptó la reutilización de los filtros y las líneas arterial y venosa. Ésta técnica de Reuso iniciada en 1970 permitió reducir el costo de las diálisis por lo que el Seguro Social del Perú pudo hacer frente a este programa de atención para pacientes crónicos.

Los programas de hemodiálisis crónica se iniciaron en el Perú en los Hospitales de Lima del Instituto Peruano de Seguridad Social (IPSS) y gradualmente en los hospitales de provincias, en los hospitales militares y en clínicas y centros privados.

Aproximadamente el año 1969 se inició la etapa de los trasplantes renales en el Perú y poco a poco se fue incrementando el número de pacientes operados con éxito que podía salir del programa de hemodiálisis crónica, dejando plaza para nuevos pacientes que se beneficiaban con este tratamiento.

En el año de 1981 se inició en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (antes Hospital Obrero) un programa de Diálisis Peritoneal

Ambulatoria Continua (DPAC) con resultados satisfactorios. Este procedimiento en sus inicios se realizó a un pequeño número de pacientes, sin embargo el porcentaje se ha ampliado y ahora en el Perú un 15% de los pacientes con Insuficiencia Renal son tratados con este método.

Desde 1985 se usa principalmente filtros de fibras capilares de diversos tipos de membranas filtrantes que resultan más convenientes que los modelos anteriores del tipo Twin Coil de Kolff. Estos nuevos filtros tienen distintos tamaños y diversa capacidad de filtración y permiten adecuarlos a las características del paciente. Por otro lado se pueden lavar y reutilizar en los mismos pacientes con mucha mayor facilidad que los filtros de otros modelos. Existen aparatos automáticos que lavan y preparan los filtros para su reutilización, pero en nuestro medio la gran mayoría son lavados a mano por personal técnico.

Desde abril de 1998 funciona el Registro Nacional de Hemodiálisis de EsSalud (RENDE) en el centro de Hemodiálisis de EsSalud de Lima. El Sistema Integral del Registro Nacional de Diálisis es la aplicación o software desarrollado por el área de informática, cuya función es administrar la información de los pacientes en Hemodiálisis de EsSalud en el ámbito nacional y se constituye en el proceso fundamental del Registro Nacional de Diálisis de EsSalud. La información proporcionada por el programa Nacional de Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua se adiciona a la población en Hemodiálisis y se calcula la población total en Diálisis.

#### 2.5.1 RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 0043-77-PM/ONAJ <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Archivo PDF: Capítulo XII La Hemodiálisis en el Perú.

El 2 de marzo de 1977 se dictó la Resolución Ministerial N° 0043-77-PM/ONAJ con la firma del Primer Ministro General Guillermo Arbulú que resolvió constituir una Comisión de especialistas Nefrólogos para que proponga las medidas más adecuadas para el mejor uso de la capacidad instalada en el país para la práctica de la hemodiálisis intermitente y de los trasplantes renales y nombró a nueve Nefrólogos y dos Cirujanos en representación de los principales de Lima.

Esta comisión después de un exhaustivo análisis hizo una serie de recomendaciones entre las que destacan:

- Proporcionar todos los recursos necesarios para atender los programas de Hemodiálisis Intermitente Crónica y Trasplante Renal a nivel nacional.
- Demandar al Seguro Social del Perú que atienda indiscriminadamente a todos los asegurados que requieran hemodiálisis intermitente crónica o trasplante renal en sus propios centros y si ello no basta en otros hospitales o centros contratados.
- Crear un registro nacional de enfermos de Insuficiencia Renal.
- Organizar un centro Coordinador que funcione en conexión con un Laboratorio de Histocompatibilidad que permita la evaluación oportuna de los riñones cadavéricos para hacer trasplantes renales.

Firmaron el Dr. José Zegarra Puppi como Presidente de la Comisión, la Dra. Luzmila Molina, Secretaria. Los Drs. Alfredo Piazza, Marino Molina, Hipólito Cruz, Edulfo Romero Lino, Cesar Torres Zamudio, Rodolfo Zavala, Raúl Romero Torres, Jorge Berenguer y Marco Antonio Petró.

## **2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS<sup>13</sup>**

---

<sup>13</sup> Glosario de términos - Diccionario médico, página web

- Acceso vascular: Acceder al torrente sanguíneo para poder conducir una cantidad de sangre en un circuito de lavado.
- Área quirúrgica: Espacio donde se ubican los pabellones para las operaciones o intervenciones quirúrgicas.
- Atención ambulatoria: Es aquella atención prestadora de salud, tanto preventiva, como curativa, dirigida al individuo, su grupo familiar y a la comunidad en general, sin necesidad de requerir servicio de hospitalización.
- Atención hospitalaria: Consiste en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades que realice el equipo multidisciplinario de salud en un Centro Hospitalario.
- Bright: Está históricamente clasificada como una enfermedad renal, que se describiría en la medicina moderna como Nefritis aguda o crónica. Sin embargo, el término ha dejado de ser utilizado, clasificándose ahora las enfermedades según su etiología. Se conserva en la nomenclatura médica en honor al doctor Richard Bright, debe ser entendido como de uso estrictamente histórico.
- Calidad de servicio: El conjunto de numerosos elementos o características de calidad, evaluadas por los clientes en relación al mismo, incluyendo sus procesos de entregas.
- Catéter: Sonda que se introduce por distintos conductos.
- Centro médico: Establecimiento destinado a la atención ambulatoria y consultas especializadas.
- Clínica: Hospital privado de menor envergadura.
- Deficiencia: Es toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
- Diálisis peritoneal: Es el tratamiento que limpia en forma continua la sangre del cuerpo, permitiendo eliminar así los desechos y líquidos a través de una membrana semipermeable natural llamado

Peritoneo. El tratamiento lo realiza cada persona en su casa o sitio de trabajo, sin embargo debe ser capacitado en su hospital.

- Discapacidad: Es toda restricción o ausencia (debido a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal en el individuo.
- Fístula arteriovenosa: Comunicación anómala entre una arteria y una vena, traumática, congénita o artificial.
- Hemodiálisis: Es el tratamiento que permite eliminar desechos y líquidos de la sangre a través de una membrana semipermeable filtradora y artificial, por donde pasa la sangre que sale del cuerpo. Requiere una máquina y conexiones especiales para su realización. El paciente comúnmente necesita el tratamiento tres veces por semana durante 4 horas aproximadamente en una Unidad Renal.
- Hemodializador o filtro: Membrana semipermeable o diafragma poroso que forma parte de la máquina de diálisis.
- Hospital: Institución destinada a la atención, curación y hospitalización de personas enfermas. Relacionado a los términos hospicio, hostal, hotel, asilo y derivado del latín *hospes*, el huésped.
- Insuficiencia renal crónica: Es el daño progresivo e irreversible de los riñones, hasta el punto en que la vida no puede continuar sin tratar de reemplazar su función, ya sea con Diálisis o Transplante.
- Máquina de hemodiálisis: Equipo electromédico que se utiliza para dar el servicio de hemodiálisis.
- Minusvalía: Es una situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o una discapacidad que limite o impida el desempeño de un rol que es normal en su

caso (en función a su edad, sexo, factores sociales y culturales).

- Módulo de hemodiálisis: Conjunto de hasta 5 puestos de hemodiálisis.
- Nefrología: Rama de la medicina que estudia la anatomía, fisiología y patología del riñón. Se define como el estudio de la estructura y función renal, tanto en la salud como en la enfermedad, incluyendo la prevención y tratamiento de las enfermedades que lo afecten.
- Pozas de lavado de hemodializador: Estructura utilizada para el lavado y esterilización del hemodializador en el proceso de Reuso.
- Promedio de estancia: Número en días en que un paciente permanece hospitalizado para diagnóstico y tratamiento en el hospital.
- Puesto de hemodiálisis: Complejo de sillón/camilla/cama y máquina de hemodiálisis para la atención de pacientes con insuficiencia renal.
- Sala de hemodiálisis: Espacio destinado para la ubicación de máquinas de diálisis, en el cual se realizarán el o los procedimientos de hemodiálisis.
- Seronegativo: Paciente que en el tratamiento de Hemodiálisis no se encuentra infectado con hepatitis.
- Servicios: Son las diferentes especialidades, con las que cuentan los Centros dispensadores de Atención Médico-Asistencial, ya sea para Consultas Externas u Hospitalización de los pacientes.
- Transplante renal: Es la implantación de un riñón sano donado por otra persona para reemplazar las funciones de los riñones dañados. Para este tratamiento se requiere ser sometido a una cirugía mayor.
- Turno de hemodiálisis: Periodo que corresponde al tiempo que demora la sesión de hemodiálisis de uno o varios pacientes en un módulo de atención.



- Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Ambulatoria: UPS (Centro de Hemodiálisis) Unidad Básica Productora de Servicios de Hemodiálisis diseñada para la atención de pacientes crónicos, en un programa ambulatorio de diálisis.
- Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Hospitalaria: Unidad Básica Hospitalaria de la oferta, constituida por el conjunto de recursos humanos, físicos y tecnológicos, organizados para brindar atención de hemodiálisis (NT 021-MINSA/DGSP V 01).
- Uremia: Envenenamiento de la sangre que se produce por acumulación de productos nitrogenados de la urea que deberían haber sido expulsados a través de la orina.

## 2.7 CONCLUSIONES

La importancia del cuidado y atención hacía otras personas, especialmente de aquellas que sufren y padecen de algún mal, forma parte de la naturaleza humana y como resultado de esa preocupación nacen desde épocas tempranas los espacios destinados a la curación de dolencias y enfermedades.

Los centros de salud han evolucionado con el tiempo y en su transcurso han ido perfeccionando su infraestructura. Así también, los métodos científicos y médicos han dado un gran avance después de largos procesos de experimentación y estudio para alcanzar mejores diagnósticos y lograr nuevas alternativas de tratamiento para el paciente.

Los pacientes con insuficiencia renal requieren aún de espacios para su tratamiento pues a pesar de los avances médicos ellos dependen todavía de las máquinas hemodializadoras para continuar con su rutina de vida normal.

En el Perú la hemodiálisis se inició en 1957 para los casos de insuficiencia renal aguda y desde 1967 para el tratamiento de los enfermos con insuficiencia renal crónica, destacando en su trayecto la labor de médicos, personal especialista y técnicos.

## **CAPITULO 3**

### **SECTOR SALUD DEL PERÚ**

#### **3.1 SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

*"El Sistema Nacional de Salud es el conjunto de instituciones, organizaciones y demás entes públicos y privados del sector salud y otros sectores y de personas naturales y jurídicas, vinculadas directa e indirectamente con la salud de la población."*<sup>14</sup>

Este sistema esta clasificado en tres niveles: central, regional y local. El nivel central cumple la función de coordinar, planificar y controlar todo aquello que se encuentre dentro del ámbito nacional. Mientras que el nivel regional está enmarcada dentro de las normativas y políticas de carácter nacional, y el nivel local dentro de las funciones operativas y programáticas.

---

<sup>14</sup> MINISTERIO DE SALUD, Reglamento de organización y funciones, Art. 104

Los servicios de salud del país están comprendidos en dos subsectores, el público y privado, siendo el Ministerio de Salud (MINSA) la principal institución pública del país que atiende fundamentalmente a la población que no cuenta con seguro social y tiene por objetivo ofrecer acciones de salud a través de los establecimientos donde los servicios que brinda son curativos, de prevención, protección de la salud y control de epidemias. Su infraestructura comprende: hospitales, centros y puestos de salud. (ANEXO 4)

ESSALUD, es la segunda en importancia y ofrece cobertura a los trabajadores del sector formal y sus dependientes. Esta encargada de velar por la atención del país, desarrollando acciones de prevención y promoción, orientadas a procurar el bienestar del asegurado y su familia a través de sus diferentes programas. Cuenta con hospitales, centros médicos, policlínicos, postas médicas y otros.

La sanidad de las Fuerzas Armadas y Policiales, prestan servicios de hospitalización y consulta, limitándose exclusivamente a la atención del personal militar y a sus respectivos familiares. Por último se encuentran las clínicas, cuyos establecimientos pertenecen al sector privado con una finalidad de lucro.

Los servicios especializados del sector público están organizados por niveles de complejidad según las redes de servicios con las que cuentan cada institución. En el caso del MINSA, existen Institutos Especializados de referencia nacional, los cuales, en el caso de oftalmología y rehabilitación, deberían cumplir función de rectora para la especialidad. Los pacientes son referidos de centros de menor complejidad tecnológica ubicados en las diferentes regiones del país. Existe una concentración de

estos servicios especializados en la capital, donde la organización de servicios especializados por parte del sector privado es creciente.<sup>15</sup>

### 3.1.1 MISIÓN

Una de las principales metas del sector salud es destinar los recursos necesarios para adquirir y mantener en buen estado la infraestructura hospitalaria y los equipos para la atención de la salud. A su vez, tiene como misión el proteger la dignidad personal, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y garantizando la atención integral de salud de todos los habitantes del país; proponiendo y conduciendo los lineamientos de políticas sanitarias en concertación con todos los sectores públicos y los sectores sociales. La persona es el centro de su misión, de esta manera están contribuyendo a la gran tarea nacional de lograr el desarrollo de todos los ciudadanos.<sup>16</sup>

### 3.1.2 NIVELES DE ATENCIÓN

La organización funcional del Sistema de Salud está dada por sus niveles de atención que varían de acuerdo a la complejidad (administrativa y de supervisión) de los servicios de atención médica.

---

<sup>15</sup> ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Análisis de la situación Perú. (2002)

<sup>16</sup> MINISTERIO DE SALUD, web oficial

#### Primer Nivel:

Este nivel de atención médica constituye la puerta de entrada al sistema de salud, su infraestructura, recursos y organización deben ser tales que permitan una atención a problemas de la salud, de poca complejidad, pero de forma tal que sea continúa, integral y accesible a la población que sirve.

Este nivel deberá estar por lo tanto en condiciones de proporcionar servicios de medicina curativa y preventiva de acuerdo a las necesidades, y la demanda de la comunidad y teniendo en consideración los recursos disponibles.

El primer nivel de atención comprende establecimientos tales como: Dispensarios, Puestos y Unidades de Salud, variando estas últimas su complejidad de acuerdo a los servicios de apoyo y diagnóstico que poseen, ubicándose geográficamente por lo general los más complejos, en las ciudades principales.

Accesibilidad directa por parte de los usuarios y atendido por médicos generales. Su área de influencia es de hasta 10 mil habitantes y puede resolver y atender adecuadamente entre el 60 y 70% de la demanda de los pacientes.

#### Segundo Nivel:

Aquí se brindan los servicios médicos a pacientes que necesitan atención de las cuatro áreas básicas: medicina, cirugía, pediatría, ginecología y obstetricia y otras especialidades de la medicina y cirugía. Disponiendo de un conjunto de recursos organizados para atender los problemas que le sean referidos por el primer nivel. Su área de influencia es entre 50 mil a 100 mil habitantes.

Básicamente lo comprenden los Hospitales Generales, que cuentan con las técnicas y servicios de cierta complejidad a cargo de personal capacitado

y equipos adecuados. Estos se clasifican en Hospitales Centrales y en Hospitales Periféricos.

#### Hospitales Centrales.

Son los de mayor capacidad resolutive dentro de un departamento y geográficamente ubicado en la cabecera departamental.

Tiene un sistema de referencia al Hospital especializado, a otro de igual categoría o a otro establecimiento según sea el caso.

#### Hospitales Periféricos.

Son aquellos establecimientos de menor complejidad, con un área de influencia definida y su nivel de referencia es el Hospital Central del Departamento.

#### Tercer Nivel:

Este nivel de atención tiene como objetivo resolver la demanda de consulta y la hospitalización de alta especialidad que se presenta en la población y que requiere de servicios muy complejos, sus unidades de atención medica para operar adecuadamente y con eficiencia deben tener una amplia área de influencia y estar ubicados en una zona urbana para efectos de conjugar los recursos humanos y materiales necesarios. Su área de influencia es sobre los 100 mil habitantes

El tercer Nivel tiene las siguientes características:

- Atiende problemas de salud poco frecuentes pero muy complejos.
- Asiste a pacientes a los que se les proporciona atención episódica, en una gran mayoría referidos por los otros niveles de atención.
- Emplea tecnología compleja y muy especializada.
- Requiere de personal altamente calificado en áreas específicas.

- Forma especialistas en las áreas propias del Hospital.

De acuerdo a los niveles de atención médica antes mencionados se puede dar la siguiente clasificación de hospitales.

#### Hospital Tipo I:

En éste tipo de establecimiento se presta atención ambulatoria y hospitalaria de nivel primario y secundario. Son centros de referencia de los servicios ambulatorios, se encuentran ubicados en poblaciones hasta 20 mil habitantes, con área de influencia hasta 60 mil habitantes con 20 a 59 camas; con los servicios complementarios de laboratorio, rayos X, farmacia, anestesia, hemoterapia y emergencia.

Puesto de salud, Centro de salud, Centro de salud con camas transitorias.

#### Hospital Tipo II:

Aquí se presta atención de nivel primario, secundario y algunos de nivel terciario, se encuentran ubicados en poblaciones de más de 20 mil habitantes, con área de influencia hasta 100 mil habitantes, tienen entre 60 y 149 camas de hospitalización. Pueden desarrollar actividades docentes de Pre y Post-Grado. Prestan servicios de Medicina, Cardiología, Psiquiatría, Dermatovenerología y Neumonología, Cirugía, Traumatología, Oftalmología y Otorrinolaringología, Ginecología y Obstetricia, Pediatría. Servicios de Emergencia, Trabajo Social, Dietética y Fisioterapia.

Poli consultorio, Hospital del Distrito de salud.

#### Hospital Tipo III:

Se prestan servicios de atención médica integral en los tres niveles. Ubicados en poblaciones mayores de 60 mil habitantes, con área de influencia hasta de 400 mil habitantes, con capacidad entre 150 y 300



camas; cuenta con Departamento de Medicina, Nefrología, Reumatología, Gastroenterología, Medicina Física y Rehabilitación. Cirugía: Traumatología, Urología, Otorrinolaringología, Oftalmología, Gineco-Obstetricia y Pediatría. Cuenta con Jefes de Departamento. Hospitales generales y de especialidad.

#### Hospital Tipo IV:

Este establecimiento presta atención médica de los tres niveles, con proyección hacia un área regional, ubicados en poblaciones mayores de 100 mil habitantes y con área de influencia superior al millón de habitantes, tiene más de 301 camas. Cuentan con unidades de larga estancia y albergue de pacientes. Posee todos los servicios de un hospital tipo III, más otros de mayor complejidad como Neurocirugía, Ortopedia, Proctología, Inmunología, Endocrinología y otras especialidades. Cumplirá además funciones de docencia universitaria de pre y post grado, podrá ser sede de una Facultad de Medicina y desarrollará actividades de investigación. Son centro obligado de referencia y a su vez emitirán la correspondiente contrarreferencia a los casos a él referidos.

Institutos nacionales

### **3.2 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (ANEXO 5)**

*"Los establecimientos de salud son aquellos que realizan, en régimen ambulatorio o de internamiento, atención de salud con fines de prevención, promoción, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas."*<sup>17</sup>

Estos se clasifican de acuerdo al tipo de prestación que brindan.

- Establecimientos de atención ambulatoria
- Establecimientos de internamiento

---

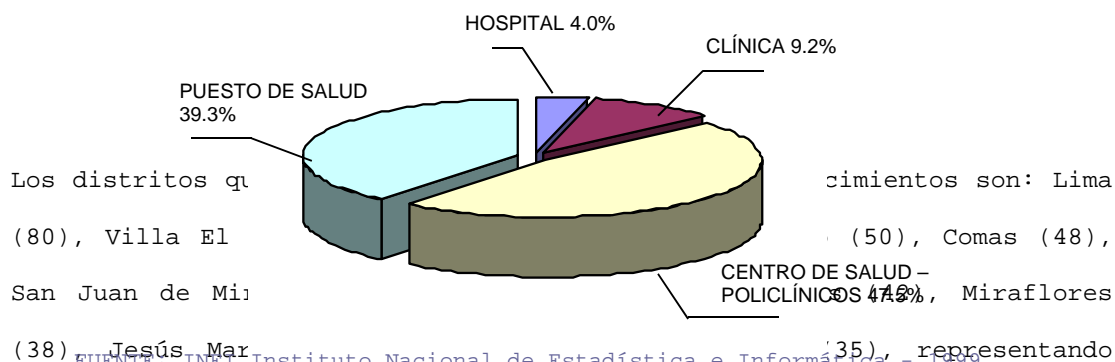
<sup>17</sup> MINSA: Reglamento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo - art. 15.

- Servicios médicos de apoyo

Los establecimientos de salud de mayor complejidad como hospitales representan el 4.0% del total y las clínicas el 9.2%. Los de menor complejidad como centros de salud-policlínicos y puestos de salud con 47.5% y 39.3% respectivamente. Así mismo el Ministerio de Salud es responsable del 66% de la población, mientras que el Seguro Social tiene un 13% de responsabilidad y las Sanidades de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional, Gobiernos Regionales, Municipios, Servicios de Salud no públicos, entre otros tiene el 21 % de responsabilidad de la población peruana.

En Lima Metropolitana se ubica el 74.5% de los Establecimientos de Salud del Departamento, de este total el 57.3% son Centros Policlínicos, el 27.0% Puestos de Salud y el 15.7% son Hospitales y Clínicas.

**DEPARTAMENTO LIMA CALLAO: ESTABLECIMIENTO DE SALUD POR TIPO 1999**



FUENTE: INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática - 1999

entre todos el 50.6% del total de los establecimientos del área de Lima Metropolitana; de ellos el 56.6% son Centros de Salud - Policlínicos, el 26.5% Puestos de Salud y sólo el 16.9% son Hospitales y Clínicas. <sup>18</sup>

<sup>18</sup> INEI: Departamento de Lima: Características de la Infraestructura Social y Económica Distrital : 1999

### 3.2.1 ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN AMBULATORIA

Son considerados establecimientos de atención ambulatoria aquellos a cargo de uno o más profesionales de salud que desarrollan actividades que se restringen a la atención clínica, o a la realización de procedimientos de diagnósticos o tratamientos que no requieren de internamiento. Estos son:

- Puestos de salud o postas médicas
- Centros de salud
- Centros médicos
- Policlínicos
- Consultorios médicos y de otros profesionales de la salud

### 3.2.2 ESTABLECIMIENTOS DE INTERNAMIENTO

Son considerados establecimientos de internamiento aquellos que brindan atención integral, general o especializada al paciente agudo o crónico, y que para realizar atenciones o procedimientos clínicos o quirúrgicos, con fines diagnósticos, terapéuticos o de rehabilitación, incluidos los de cirugía estética, requieran colocar al paciente en cama por su grado de dependencia o riesgo.

- Hospitales o clínicas de atención general
- Hospitales o clínicas de atención especializada
- Centros de salud con camas
- Centros de atención geronto-geriátrica
- Institutos de salud especializados con camas
- Centros de atención para dependientes a sustancias psicoactivas.

### 3.2.3 SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO

Los servicios médicos de apoyo son establecimientos o unidades productoras de salud que funcionan independientemente o dentro de un establecimiento de internamiento o de atención ambulatoria, según corresponda, que brindan servicios complementarios o auxiliares de la atención médica, que tienen por finalidad coadyuvar en el diagnóstico y tratamiento de los problemas clínicos.

Son servicios médicos de apoyo:

- Los laboratorios clínicos , de anatomía patológica, y de diagnóstico por imágenes (rayos x, ecografía, tomografía axial computarizada y resonancia magnética nuclear)
- Establecimientos que desarrollan sub-especialidades: medicina nuclear, radioterapia, medicina física, rehabilitación, hemodiálisis, litotripsia.
- Servicio de traslado de pacientes, atención domiciliaria o atención pre-hospitalaria.
- Establecimientos de recuperación o reposo.
- Centros ópticos.
- Laboratorios de prótesis dental
- Ortopedias y servicios de podología.

#### 3.2.3.1 SERVICIO DE HEMODIÁLISIS

La Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis elaborada por el Ministerio de Salud (MINSA) especifica que son dos y están clasificadas por su localización.

- Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Hospitalaria: Como su mismo nombre lo indica, ésta unidad se localiza dentro de las instalaciones del hospital. Constituida por el conjunto de recursos humanos, físicos y tecnológicos organizados para brindar atención de hemodiálisis.
- Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Ambulatoria: (Centro de Hemodiálisis) Ésta unidad funciona independientemente, sin embargo siempre debe estar ligada a una institución hospitalaria. A los recursos humanos se le añade un personal administrativo. Esta unidad esta diseñada para la atención de pacientes crónicos en un programa ambulatorio de diálisis.

### **3.3 EL TERRITORIO NACIONAL Y LA INSUFICIENCIA RENAL**

#### **3.3.1 MORTALIDAD**

En la actualidad la morbilidad y mortalidad de la insuficiencia renal, a pesar de los avances tecnológicos y el desarrollo de nuevos medicamentos, aún es elevada. Su incidencia en pacientes hospitalizados es aproximadamente 5% y hasta de 30% en admisiones a Unidades de Cuidados Intensivos.<sup>19</sup>

La mortalidad varía entre 20 y 80%, dependiendo de la causa de la Insuficiencia Renal, la forma clínica y la severidad. De los que sobreviven a la Insuficiencia Renal Aguda (IRA), alrededor de la mitad de los pacientes recupera completamente la función renal y la otra mitad tiene recuperación incompleta de la función renal o progresa a enfermedad renal terminal. Aproximadamente 5% de los pacientes no recuperan su función renal.

---

<sup>19</sup> Revista Médica Herediana Vol. 14 N° 1, Enero 2003

La severidad de la Insuficiencia Renal Aguda indicada por la necesidad de diálisis, es una variable asociada con mayor mortalidad. Además ésta se asocia a una serie de factores, de los que se pueden mencionar: la edad superada de 60 años de los pacientes, la forma de presentación anúrica en la orina, y/o la presencia de complicaciones pulmonar y cardiovascular e infección.

Las mayores causas de Insuficiencia Renal Crónica Terminal son la Diabetes en un 30%, la hipertensión arterial en un 30% las glomerulopatías en un 30% y las otras causas representan el 10%. Un alto porcentaje de la población adulta padece de estas enfermedades y el tratamiento inadecuado de alguna de éstas origina inevitablemente un daño severo en los riñones.

En el Perú, la causa de mortalidad debida a insuficiencia renal en personas entre los 50 y 64 años es de 3,8% y entre los adultos mayores de 65 años es de 4,5%. Esta ocupa el octavo lugar y representa el 3,1% de la causa de mortalidad.

PRINCIPALES GRUPOS DE CAUSAS DE DEFUNCIONES INFORMADAS, PERU 2001									
ORD	GRUPO DE CAUSA	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO		IGNORADO	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	TOTAL	79966	100	42743	100	37186	100	37	100
1	Influenza [gripe] y neumonía (J10-J18)	10140	12,7	5250	12,3	4887	13,1	3	8,1
2	Tumores malignos de los órganos digestivo (C15-C26)	4752	5,9	2262	5,3	2487	6,7	3	8,1
3	Otras formas de enfermedad del corazón (I30-I52)	3791	4,7	1845	4,3	1945	5,2	1	2,7
4	Enfermedades isquémicas del corazón (I20-I25)	3605	4,5	1969	4,6	1636	4,4		
5	Enfermedades cerebrovasculares (I60-I69)	3167	4	1533	3,6	1634	4,4		
6	Enfermedades del hígado (K70-K77)	2934	3,7	1920	4,5	1012	2,7	2	5,4
7	Otras enfermedades bacterianas (A30-A49)	2798	3,5	1324	3,1	1474	4		
8	Insuficiencia renal (N17-N19)	2471	3,1	1159	2,7	1311	3,5	1	2,7
9	Enfermedades hipertensivas (I10-I15)	2192	2,7	1073	2,5	1117	3	2	5,4
10	Eventos de intención no determinada (Y10-Y34)	2008	2,5	1456	3,4	551	1,5	1	2,7
	Las demás causas	42108	52,7	22952	53,7	19132	51,4	24	64,9

FUENTE : Informe Estadístico de Defunción

Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática

La insuficiencia renal se encuentra bajo el rubro de enfermedades del sistema urinario<sup>20</sup> junto con otras más. Y en el país, este rubro es una de las principales causas de muerte. Las enfermedades del aparato urinario se dan en mayor porcentaje en personas adultas. (ANEXO 6)

Principales causas de muerte, 2000	
CAUSAS DE MUERTE	%
TOTAL	100.0
Infecciones respiratorias agudas	11.6
Septicemia, excepto neonatal	2.6
Tuberculosis	2.4
Enfermedad por el VIH (SIDA)	1.4
Enfermedades infecciosas intestinales	1.2
Neoplasias (Tumores)	17.5
Enfermedades del Sistema Circulatorio	18.2
Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	3.7
Accidentes	5.7
Envenenamiento accidental por, y exposición a sustancias nocivas	0.1
Enfermedades del sistema urinario	4.4
Deficiencias nutricionales y anemias nutricionales	2.3
Otras enfermedades	28.9

FUENTE: MINSA-Oficina de Estadística e Informática

### 3.3.2 CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS

*"En el Perú, la insuficiencia renal no es reconocida como un problema de salud pública. Existen pocos centros de salud que cuentan con la infraestructura necesaria y adecuada para poder atender la creciente demanda de pacientes con insuficiencia renal, vale decir, la hemodiálisis y la*

<sup>20</sup> Enfermedades del aparato urinario: donde las principales son la insuficiencia renal y las piedras en el riñón y la vesícula. También bajo este nombre se encuentran el cólico biliar, cólico nefrítico, infecciones renales, nefritis y cistitis.

*diálisis peritoneal no son procedimientos generalizados como terapia de reemplazo renal.*

*Se subestima el número real de pacientes que necesitan de este tratamiento. Así, sólo la seguridad social, que comprende al 20% de la población, tiene cobertura en gran parte del país para hemodiálisis y cubre los costos derivados de ésta, mientras que el 80% restante pertenece al Ministerio de Salud, en donde sólo algunos hospitales de Lima tienen infraestructura para diálisis (cuyo costo económico es asumido por el paciente), quedando el resto del país sin este servicio.*

*Esto configura una realidad compleja y difícil, donde la inadecuada accesibilidad a una terapia de reemplazo renal constituye el denominador común. De esta manera al proponer terapias alternativas para enfrentar esta realidad, se tiene que tener en cuenta aspectos de costos, infraestructura y capacitación.”<sup>21</sup>*

En la actualidad EsSalud, pese a cubrir sólo el 25% de la población de nuestro país, tiene a su cargo el 95% de los pacientes que reciben tratamiento de diálisis por Insuficiencia Renal Crónica Terminal en el Perú. Cuenta con una red de 41 centros de hemodiálisis, 15 de ellos propios y hasta 26 centros contratados. De 441 estaciones de hemodiálisis que dispone EsSalud, 219 son propias y 222 están en servicios contratados.<sup>22</sup>

Los centros más modernos que hay en Lima se localizan en los principales establecimientos nacionales. Por parte del Ministerio de Salud se encuentran los hospitales General Arzobispo Loayza, Cayetano Heredia e Hipólito Unanue. Mientras que por parte de EsSalud los hospitales Edgardo Rebagliatti Martins, Guillermo Almenara Irigoyen, el Centro de Hemodiálisis de EsSalud y en el callao el Hospital Alberto Sabogal Sologuren. También hay centros de hemodiálisis en los Hospitales de Piura, Chiclayo, Trujillo, Chimbote, Huacho, Ica, Huancayo, Cusco, Arequipa y Tacna. Igualmente los Hospitales de las Fuerzas Armadas y del Ministerio del Interior cuentan con este servicio. Por otra parte hay atención en varias clínicas y centros privados de hemodiálisis, muchos de

---

<sup>21</sup> Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión Arterial, 1996

<sup>22</sup> Archivo PDF: Capítulo XII La Hemodiálisis en el Perú. 2002



los cuales tienen contrato con EsSalud y también cuentan con equipos de última generación.

Al tratarse de un tratamiento de por vida, los hospitales derivan a los pacientes a otros centros de hemodiálisis que estén más accesibles para su traslado interdiario. Los centros de derivación, muchos de ellos, son viviendas adecuadas a este nuevo uso, en donde su capacidad varía de 8 a 15 máquinas hemodializadoras.

### 3.3.3 APROXIMACIÓN DE NÚMERO DE CASOS EN EL PERÚ

Según datos de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión Arterial, tomados en 1996, en el territorio nacional en el seguro social existían ese año 2,100 pacientes en tratamiento de Hemodiálisis Extracorpóreo, 180 pacientes en Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPAC) y 20 pacientes con Diálisis Peritoneal Intermitente (DPI). El 70% de estos procedimientos se realizan en Lima y el resto en otras ciudades del país. Estas cifras por supuesto, subestiman el número real de pacientes que necesitan de este tratamiento.

Una de las principales causas del incremento de pacientes renales crónicos, independientemente de las propias por la enfermedad, es la carencia de donantes y la larga lista de espera.

*<"La cantidad de donantes que hay para realizar los trasplantes de riñón es mínima. Existe una gran diferencia en relación con la demanda de pacientes. El año pasado, en este hospital hemos tenido cerca de 60 operaciones en todo el año. Sin embargo, cada mes ingresan 60 pacientes nuevos a la unidad", sostiene el Jefe de la Unidad de Diálisis Peritoneal del hospital Edgardo Rebagliatti, Juan Carlos Calderón Carpio.><sup>23</sup>*

---

<sup>23</sup> LA REPÚBLICA, Sábado 29 de junio 2002

La incidencia de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal que ingresan a un programa de Diálisis entre el 30% y 50% son susceptibles de recibir un trasplante. Según estadísticas de EsSalud el año de 1997 contaban en enero con 2030 pacientes de diálisis, en el transcurso del año hubo 963 ingresos nuevos, del total se llegaron a transplantar 101 y fallecieron 406. En el mes de diciembre contaban con 2486 pacientes, lo que indica que hubo un incremento de 22% de pacientes a finalizar el año.<sup>24</sup>

A junio del año 2002 había 3048 pacientes en hemodiálisis y 473 en diálisis peritoneal. Total 3531 por cuenta de EsSalud. Esto refleja que en el año actual debe de haber un promedio de 6500 - 7200 pacientes que sufren todas las formas de la Insuficiencia Renal, y esto sólo en el campo del seguro social. La cifra real ascendería a un promedio de 25000 habitantes en todo el país. De esa cifra el 70% se atiende en Lima.

---

<sup>24</sup> LA REPÚBLICA, Sábado 29 de junio 2002

### 3.4 CONCLUSIONES

El Centro Especializado de Hemodiálisis, tema de la presente tesis, pertenecería a la red asistencial nacional en la clasificación de Servicios Médicos de Apoyo dentro de la Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Ambulatoria ya que éste funcionaría de manera independiente y estaría brindando un servicio complementario a la población.

La Insuficiencia Renal pertenece a uno de los principales grupos de mortalidad (enfermedades del sistema urinario) y ocupa el octavo puesto de los principales grupos de defunciones del 2001, lo que indica la importancia de cubrir esta área no sólo en términos médicos sino también en términos de infraestructura ya que Lima posee limitados establecimientos de buena calidad para su atención.

Además el incremento paulatino de pacientes con insuficiencia renal crónica debido a la larga lista de espera para la realización de un trasplante demanda de infraestructura nueva que amplíe la cobertura de atención.

De los pacientes renales, las personas adultas, sobretodo los que pasan los 50 años, son los usuarios mayoritarios de los centros hemodializadores, entonces hay que tener en cuenta este factor para el diseño de la propuesta del proyecto.

## **CAPÍTULO 4**

### **EL USUARIO**

Los usuarios del centro de hemodiálisis para efectos de esta investigación se podrían diferenciar en tres grupos: el primero correspondería a aquel que recibe el servicio o tratamiento (paciente); el segundo es el que da atención en el centro y brinda el servicio (personal medico, técnico y de servicio) y por último sería aquel que acompaña al atendido (familiar). Esta agrupación se da en relación a los ambientes que frecuentan y al desempeño que realiza cada uno en dichos espacios de la institución.

## 4.1 COMPORTAMIENTO Y RUTINA DEL PACIENTE Y FAMILIAR

Las personas que no laboran en el centro (paciente y familiar) cumplen una rutina específica ya que su ingreso esta restringido sólo a ciertas áreas, mientras que el desenvolvimiento del personal se rige en la actividad que éste desempeña en el centro.

De la rutina de cada individuo se puede concluir cuales son los espacios que frecuenta con la actividad que realiza en él, así este factor espacio - actividad puede ser considerado antes de realizar el diseño arquitectónico para articular de manera óptima los ambientes y las circulaciones de cada usuario.

### 4.1.1 EL PACIENTE

*Es aquella persona que padece de un mal y necesita de los servicios de personal calificado para su tratamiento médico.*

El recorrido que realiza es el mismo que tiene que repetir cada vez que se acerque al centro para su tratamiento. Este tratamiento debe repetirse generalmente tres veces por semana y se realiza en centros especializados que permiten atender simultáneamente a varios pacientes. Hay un grupo de pacientes que se dializan los días lunes, miércoles y viernes y otros que lo hacen los días martes, jueves y sábado. Existe un primer turno que comienza su tratamiento a las 7 am, un segundo a las 11 am y un tercero a las 3 pm. Sin embargo en los grandes hospitales de Lima por la gran demanda se llega a hacer 4 o 5 turnos trabajando así toda la noche.

El paciente al llegar a la unidad de diálisis espera un tiempo determinado en una sala hasta que sea llamado para iniciar su tratamiento. Antes de comenzar con la diálisis, el paciente es revisado por el personal, quienes le hacen un chequeo físico (peso y presión arterial) para posteriormente ser entrevistado por el médico de turno. En otros casos, solo es revisado por el enfermero, y el médico pasa revisión cuando ellos ya se encuentran en sus respectivos módulos.

Terminada su sesión (3 - 4 horas) vuelven a ser revisados y salen a reposar durante unos minutos a la sala de espera antes de retirarse y/o hasta que sus respectivos familiares pasen a recogerlos.

Dos son los ambientes importantes en el recorrido rutinario del paciente: la Sala de Espera y la Sala de Hemodiálisis, espacios donde durante su estadía en el centro pasan el mayor tiempo, especialmente en el área de tratamiento. En ambos espacios se denota un ambiente de tranquilidad, a excepción del cambio de turno de pacientes en donde se denota en ellos la agilización de la dinámica.

#### **4.1.2 EL FAMILIAR**

*Es la persona que posee un estrecho vínculo sentimental con el paciente, al cual le brinda el soporte emocional para que pueda superar su adversidad.*

El familiar por lo general se queda en la sala de espera, a menos que el paciente no pueda valerse por si mismo y necesite de su ayuda para poder ingresar hacia otras áreas; sin embargo, es muy poco probable que ingrese al área de tratamiento pues desde ahí ya se encarga el personal del centro. Algunos familiares permanecen en la sala de espera durante todo

el tratamiento del paciente, otros prefieren ausentarse hasta que llegue la hora de recogerlos. El familiar será siempre el acompañante, por ello se tendrá en cuenta este factor al diseñar las salas de espera.

## **4.2 RECURSOS HUMANOS**

*Las personas encargadas de dar atención en el centro de salud como los Médico Especialistas en medicina interna y especialidad en nefrología, enfermeras profesionales, auxiliares de enfermería, técnicos y personal de servicio.*

Para determinar la cantidad de personal que deberá atender en el Centro de Hemodiálisis del proyecto se debe tener en cuenta quienes son los integrantes de un centro de salud de esta tipología, considerando que pertenece a una Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis Ambulatoria.

### **4.2.1 EL EQUIPO MÉDICO**

Es el grupo de personas que gracias a su grado de instrucción se encuentran calificadas para poner la vida de otros seres en sus manos. Este grupo lo conforman el conjunto de doctores que laboran dentro de la institución.

El equipo médico está integrado por un Médico Especialista en Nefrología con Título y Registro Especialista, con experiencia en diálisis no menor de cinco (5) años, quien se desempeñará como Jefe del centro o unidad de hemodiálisis. Y otro con probada experiencia en tratamiento dialítico,

certificada por Colegio Médico, quien se desempeñara como Médico Asistencial del centro.<sup>25</sup>

Los médicos de turno son los encargados de la hemodiálisis que acompañarán cada sesión de tratamiento dirigiendo el equipo de auxiliares. Su experiencia en diálisis no es inferior a seis (6) meses, y habrá uno (1) cada seis (6) pacientes en diálisis simultáneamente.<sup>26</sup>

Quedará a cargo del Médico lo siguiente:

- Al ingresar el paciente al Centro, el médico deberá realizarle una revisión clínica completa, incluyendo las condiciones en que se encuentra el acceso vascular.
- Prescribir el tratamiento hemodialítico.
- Controlar, supervisar y evaluar el manejo integral de los pacientes.
- Mantener informado a sus pacientes y a sus familiares sobre su condición de salud y su tratamiento en general.
- Atender las disposiciones sanitarias y las recomendaciones de buena práctica médica y el control de calidad de hemodiálisis establecidas por organismos nacionales e internacionales para ofrecer condiciones de razonable seguridad y un seguro tratamiento.
- Participar en la capacitación y adiestramiento profesional y técnico del personal que labore en la unidad de hemodiálisis.
- Conocer en forma general los aspectos técnicos de manejo de los sistemas de tratamiento, suministro de agua, sistema de reprocesamiento de dializadores y del equipo de hemodiálisis.
- Supervisión del funcionamiento óptimo de la planta de tratamiento de agua y del reprocesamiento de los filtros.

---

<sup>25</sup> MINSA: Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis

<sup>26</sup> Normas de Organización y Funcionamiento de las Unidades de Diálisis-Argentina



- Llevar el registro de los pacientes atendidos en la unidad correspondiente para el seguimiento estadístico.<sup>27</sup>

Este grupo también está integrado por el Nutricionista y el Psicólogo, quienes deberán poseer Título Universitario, estar colegiados y tener experiencia en el manejo de pacientes con enfermedad renal crónica.

Para los establecimientos que funcionen como lugar de derivación del mismo deberán contar con médico clínico, cirujano, cardiólogo, gastroenterólogo y neurólogo, en guardias pasivas en veinticuatro (24) horas.

#### 4.2.2 PERSONAL AUXILIAR

Es el grupo de apoyo de la unidad de diálisis, quienes manejan los equipos necesarios para el funcionamiento especializado del centro. Esta conformado por las enfermeras(os) y técnicos de la institución.

Por cada tres (3) pacientes en diálisis simultánea deberá haber una (1) personal auxiliar. La Enfermera Jefe debe estar licenciada en Enfermería con Título Universitario, colegiada con cinco (5) años de experiencia en hemodiálisis, desarrollará dentro del Centro funciones administrativas y asistenciales. La Enfermera Asistencial debe estar licenciada en Enfermería, con Título Universitario, colegiada con seis (6) meses de capacitación en hemodiálisis certificada por un hospital o universidad.

Mientras que el Técnico de Enfermería debe estar capacitado en hemodiálisis con Título de Instituto Superior y con seis (6) meses de capacitación acreditada en hemodiálisis por un hospital.

---

<sup>27</sup> Normas Oficial Mexicana para la práctica de hemodiálisis.

Corresponderá al personal profesional técnico

- Valorar la condición del paciente previo al inicio de la hemodiálisis.
- Vigilará y terminará los tratamientos de hemodiálisis de acuerdo con las indicaciones médicas.
- Registrar en la hoja de seguimiento del paciente su peso, presión arterial, temperatura pre, trans y post-diálisis, la frecuencia cardíaca y demás datos clínicos (cefalea, dolor abdominal etc.).
- Realizar las punciones de fístulas e injertos.
- Manejar correctamente los catéteres para hemodiálisis.
- Mantener el equipo de reanimación cardiopulmonar completo.
- Acompañar al médico durante la visita.
- Vigilar que la prescripción de diálisis se cumpla estrictamente para lo que habrá de verificar el tipo de filtro, el tiempo de diálisis, el flujo dializante y el flujo sanguíneo.
- Vigilar rutinariamente las condiciones de funcionamiento de las máquinas a su cargo y la calidad y pureza del agua.

#### 4.2.3 PERSONAL ADMINISTRATIVO

Es el grupo de profesionales que desarrollan funciones determinadas indirectas como: archivistas, oficinistas, secretarias, técnicos de estadística, etc.; es decir, no tienen estrecha relación con los pacientes. Corresponden a oficinas de dirección, contabilidad, sindicatura, facturación, etc.

#### 4.2.4 PERSONAL DE SERVICIO

Conformado por los trabajadores u operarios manuales que no necesariamente deban tener un máximo grado de instrucción. Ellos tienen a

su cargo la obligación de mantener el orden y principalmente la limpieza del instituto. Es debido a su función y al área en que se desempeñan que su clasificación varía.

- a. Limpieza: Personal encargado de la desinfección de los ambientes de la institución, manteniendo la limpieza y el orden, con trabajo efectivo, de la infraestructura, del mobiliario y de los accesorios utilizados por los pacientes (mandiles, sábanas, cobertores, etc. empleadas en el área de tratamiento) para evitar todo posible contagio. Está conformado por el personal de lavandería y el de limpieza.
  
- b. Seguridad: Personal encargado de velar por el bienestar de la institución, constatando estabilidad e imposibilidad de que sucesos que atenten contra ella sucedan. Se encargan de verificar la identidad durante el ingreso y salida de las personas que laboran en el interior, los pacientes y familiares que se atienden diariamente y de cualquier persona ajena que se presente. Es el personal de vigilancia del centro.
  
- c. Mantenimiento: Personal operario que esta encargado de ofrecer los cuidados necesarios a las instalaciones, como también a la maquinaria de abastecimiento general y a la maquinaria usada en el área de tratamiento para que estas puedan seguir operando adecuadamente. Por tratarse de un centro de salud, su trabajo requiere de habilidad, técnica y precisión, ya que el mal funcionamiento de éste pondría en riesgo la vida de los pacientes. Así a su cargo se encuentran el cuarto de máquinas del centro, el grupo electrógeno, el cuarto de tratamiento de agua para hemodiálisis, el funcionamiento óptimo de las máquinas hemodializadoras, de montacargas y otros. En este grupo

también se encuentra el encargado de la manutención de las áreas verdes de la institución.

- d. Otros: Clasificación destinada a servicios anexos al Centro de Hemodiálisis; es decir, en caso de contemplar en el diseño un área de cafetería se consideraría el personal asignado para éste servicio.

#### **4.3 PSICOLOGÍA Y PERCEPCIÓN DE LOS ESPACIOS**

La unidad de hemodiálisis es el espacio que en distinción con otras áreas de un hospital o áreas administrativas los usuarios establecen un vínculo de familiaridad con el entorno y entre ellos mismos gracias a la frecuencia con la que asisten a esta área.

Se podría decir que para el paciente éste espacio es como su "segundo hogar", pues debido a su enfermedad y a su tratamiento (mínimo 3 - 4 horas al día asistiendo 3 veces a la semana), pasará gran parte de su tiempo en este recinto, considerando además que no pueden dejar el tratamiento ya que le es vital para su existir o al menos hasta que logre el tratamiento definitivo, el trasplante.

Los espacios de mayor relevancia y que ofrecen mayor libertad de diseño en una edificación como ésta, son la unidad de diálisis en sí y la sala de espera. La unidad de diálisis es usada por los pacientes y el personal que los atiende. Aquí es donde el paciente pasará la mayor parte de su tiempo, en el cual estará sentado o recostado en su respectivo módulo y conectado a las máquinas hemodialisadoras hasta que finalice su turno.

La sala de espera es usada por pacientes y familiares. Existen, por así decir, dos turnos en este espacio, el primero se da cuando arriban los

pacientes con sus familiares y se quedan ahí hasta que son llamados para iniciar su tratamiento, y el segundo turno se inicia inmediatamente después de éste cuando los familiares se quedan a esperar las 3 horas hasta que los pacientes finalicen la sesión del día.

Durante el tiempo de espera, el paciente en su tratamiento y el familiar en la sala de espera, muchos por cansancio se duermen, otros socializan con otros usuarios incluso con el personal, mientras que otros pasan el rato viendo la televisión. El cansancio y estrés en ambas áreas puede ser de manera indirecta enfatizada por la monotonía del espacio. Los espacios recargados y sombríos dan la sensación de pereza y cansancio a diferencia de los espacios abiertos y bien iluminados. La finalidad no es hacer que la arquitectura entretenga y libere el estrés de la persona, mas bien que ofrezca diversos puntos de fuga en la visión de éste para no sentirse encerrado en un espacio por tanto tiempo, complementado con visuales a la naturaleza; que juegue con la iluminación y formas para originar diversas sensaciones.

#### 4.4 CONCLUSIONES

El estudio del usuario y su relación con los espacios que frecuenta en su rutina diaria permite distribuir los ambientes de manera lógica y funcional, sobretodo si se trata de un centro de salud. Además el conocimiento del desplazamiento de cada individuo en una Unidad de Hemodiálisis es relevante para el planteamiento del diseño del proyecto, pues este análisis ayudará a definir las circulaciones del establecimiento, así como también las dimensiones según su uso.

La sala de hemodiálisis y la sala de espera son los ambientes mas frecuentados por los usuarios del Centro, en especial por aquellos para quienes trabaja éste establecimiento: los pacientes. En cada uno de estos espacios corre un elemento importante como es "el tiempo" en que se permanece en ellos, factor importante para el diseño así como las visuales que puedan proporcionar para evitar la monotonía del espacio.

## **CAPÍTULO 5**

### **CRITERIOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE SALUD**

Todos los establecimientos hospitalarios y de apoyo constituyen un motivo de orgullo cívico para las comunidades en donde se encuentran ubicados. Estos han jugado un rol central en el desarrollo de los sistemas de salud pero su rol y las implicancias para el sistema vienen cambiando considerablemente con las nuevas tendencias de la medicina de las últimas décadas.

Cuando se planifica la construcción o remodelación de un establecimiento hospitalario, se ven involucrados muchos aspectos a tomar en consideración por el diseñador relacionados con la construcción de la edificación y con las características de la comunidad potencialmente usuaria, tales como: aspectos geográficos, climatológicos, localización, asoleamiento, políticas de salud, tasas de mortalidad, morbilidad, número de consultas, número de egresos hospitalarios, niveles de atención y de resolución, adelantos de la ciencia médica y la especialización continua,

nuevos equipos de tratamiento y mucha otra información que tome en cuenta no solo las condiciones actuales sino también las tendencias futuras.<sup>28</sup>

A las anteriores consideraciones, es importante agregar un determinante que es de especial relevancia dentro de los parámetros y normas que rigen el diseño de las instalaciones de la salud: la disminución o mitigación de riesgos por desastres naturales o artificiales; aspecto en que es necesario hacer énfasis dada la necesidad de garantizar la seguridad tanto de la instalación como de la comunidad usuaria de la misma.

## **5.1 ARQUITECTURA PARA LA SALUD**

"El edificio para la Salud es un componente cultural de la ciudad en un entorno construido o en un paisaje natural, donde la principal búsqueda es la calidad ambiental para el bienestar del hombre." <sup>29</sup>

La importante responsabilidad del Arquitecto, como ejecutor del ámbito donde se desarrollará el cuidado del paciente y el trabajo del equipo humano, debe considerar ciertos aspectos como la clara orientación del paciente, la generación de ambientes adecuados y confortables sin barreras, el uso del color y la luz, las visuales internas y externas para mitigar una situación intimidatoria y contribuir desde la arquitectura a una mejor calidad de atención.

---

<sup>28</sup> ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD, Red Andina Hospitalaria

<sup>29</sup> Pautas de diseño en arquitectura para la salud. Arq. Liliana Font



Los centros de salud han pasado de ser edificios pensados exclusivamente para el conocimiento y la práctica médica para transformarse en unas instalaciones ideadas para 'prestar servicios', lo que ha conllevado una transformación en su estructura. Así, según los expertos, la tendencia actual opta por hospitales con estructura horizontal, que facilita futuras ampliaciones, en lugar del modelo de edificios verticales de varias plantas, lo que hace necesaria la previsión de suelo que permita ocupar una mayor superficie, que se necesita para estas nuevas construcciones.

Los nuevos centros hospitalarios priman dar solución a 'la demanda de mejora de la calidad y del espacio'. Las instalaciones hospitalarias tienen que atender las necesidades 'de los usuarios', quienes son 'los pacientes, sus familiares y el propio personal sanitario'.

Los hospitales son, posiblemente, los inmuebles donde el concepto de edificio inteligente tenga un desarrollo más pertinente. El control y la gestión de todas las áreas no clínicas (energía, electricidad, limpieza y desinfección y sistemas de control de tuberías, entre otros) tienen un efecto directo y determinante sobre la calidad de la asistencia que se presta.

## **5.2 CRITERIOS DE DISEÑO**

Los establecimientos de salud que se diseñarán deben de ofrecer un marco físico acogedor y confortable que facilite la relación entre el personal de salud y los usuarios así como las relaciones entre los profesionales.

El proyecto que se formule deberá de cumplir de manera rigurosa los requerimientos funcionales y el programa médico - arquitectónico y debe incidir favorablemente en el entorno donde se encontrará ubicado.

Para el diseño de la infraestructura del centro de salud se debe de tener en cuenta diez criterios principales, entre los cuales se enfatiza el dar importancia a la luz natural, el respeto al medio ambiente, funcionalidad, flexibilidad y circulaciones interiores y exteriores, entre otros.<sup>30</sup>

1. Lugar:

Valorar el lugar del emplazamiento, la luz, las vistas, el paisaje urbano y asumir las condiciones de la parcela, la topografía, los edificios y las infraestructuras preexistentes.

2. Medio ambiente:

El sol, el agua y el viento se convierten en factores determinantes a la hora de definir el complejo hospitalario.

3. Orden y escala:

Tener en cuenta el orden de la edificación total y la escala relativa de las partes.

4. Funcionalidad:

Todo centro de salud tiene que funcionar. La función en este caso es prioritaria y domina la selección de la forma del modelo frente a la forma. Un centro hospitalario debe asumir el confort como función en sí mismo. Asumir la funcionalidad como principio.

5. Crecimiento:

El sistema, la pieza y la modulación deben preverse a priori. La sistemática de la generación de espacios en orden. Deben establecerse las

---

<sup>30</sup> Pautas de diseño en arquitectura para la salud. Arq. Liliana Font

pautas del crecimiento futuro porque algunas áreas van a crecer y no se puede prever cuáles y cuándo.

#### 6. Circulación:

Facilidad de circulación. Mínimos recorridos. Independencia de áreas. Circulaciones como transmisores de energía. Calle-plaza, circulaciones dinámicas y estáticas. Son los vasos del riego sanguíneo del sistema, las calles de la ciudad. Es preciso diferenciar las circulaciones y establecer un orden en la situación de las mismas.

#### 7. Luz:

Asumir el carácter de edificio tranquilo, sosegado, limpio y luminoso. Ningún espacio debe quedar sin luz natural. Luz entendida como material cuantificable y calificable. Ventilación natural. La luz natural define el espacio habitable. Confortable al paciente. Confortable al personal. El edificio como espacio de interconexión y encuentro de gentes.

#### 8. Flexibilidad:

La flexibilidad, intención de cambio. Flexible para permitir cambios de distribución. La intención del cambio es inherente a los hospitales, que de la misma manera que la ciudad, evolucionan y se van adaptando a las diferentes necesidades que surgen en el tiempo.

#### 9. Compatibilidad:

Las piezas establecen relaciones tipológicas de cercanía o de encima/debajo que deben ser en función de sus usos y de la compatibilidad de los mismos. Los accesos exteriores y las necesidades definen tipológicamente la situación de algunas piezas.

#### 10. Tecnología:

La seguridad y el confort son conceptos que debe asumir la tecnología. En el modelo no se enfatiza la tecnología, las instalaciones deben entenderse como servidores del edificio y no como motivo dominante del esquema.

## 5.3 ASPECTOS DE PLANIFICACIÓN<sup>31</sup>

### 5.3.1 ASPECTOS GENERALES

Se debe de considerar todas aquellas condiciones que se van a traducir en el diseño y planificación de la instalación, todas estas condiciones se agrupan de la siguiente manera.

#### 1. Criterio técnico - funcionales:

Son todos aquellos relacionados con la organización, localización y funcionabilidad e interrelación de los ambientes. El diseño debe favorecer la iluminación natural de los mismos.

#### 2. Criterio de confort:

Son los relacionados con la comodidad a los pacientes y al personal durante su permanencia en el establecimiento de salud.

#### 3. Criterio asociados a mantenimiento:

Relacionado con los sistemas que aseguren la calidad y oportunidad del mantenimiento, reduciendo los costos de operación.

#### 4. Criterio de reducción de los riesgos de vulnerabilidad:

Se consideran estos como las acciones tendientes a minimizar la susceptibilidad de la planta física y de las instalaciones a sufrir daños estructurales y no estructurales. Por lo tanto en la etapa del diseño se deben tomar las primeras acciones dirigidas a la construcción de ambientes seguros, y en la vulnerabilidad no estructural se considera el diseño de las fachadas, ventanas, cielos rasos, instalaciones eléctricas y mecánicas, y luego la instalación de los equipos y el mobiliario.

---

<sup>31</sup> Diseño Arquitectónico de Hospitales. Capítulo 2: Características del diseño hospitalario. Archivo pdf.

En el diseño es importante la versatilidad de los ambientes, con la finalidad que éstos se transformen en un ambiente dinámico, en función de la demanda.

### 5.3.2 ASPECTOS ESPECÍFICOS

#### 1. Ubicación:

Este primer aspecto es de vital importancia que se debe considerar para poder reducir el riesgo y prevenir futuros desastres, lo cual no sólo debe obedecer a los estudios de planificación en salud desde el punto de vista urbano sino a las evaluaciones técnicas que definen los usos de suelo, de tal manera que el hospital no quede localizado dentro o cerca de una zona de amenaza natural.

#### 2. Accesos:

Debería localizarse en la cercanía de una vía rápida de fácil acceso y que este intercomunicada con la región.

En el Centro de Salud se pueden definir claramente cuatro tipos de accesos: uno hacia la zona ambulatoria - tratamiento, un segundo que alimenta la zona administrativa, el tercero que cubre el área de urgencias y el cuarto que soluciona la llegada de provisiones e insumos a los servicios generales.

Los dos primeros se ubican en áreas externas que tienen que ver con el público, pacientes ambulatorios, visitas. Y los otros dos en las áreas privadas de tal manera que quedan íntimamente relacionados con circulaciones internas.

#### 3. Medio ambiente:

Esta sujeta a la climatología del lugar. En lugares fríos aprovechar el asoleamiento y en lugares cálidos evitarlo y aprovechar los vientos y brisas para una ventilación natural.

Además debe tenerse en consideración las características físicas y climáticas que presenta el entorno ambiental.

Debe evitarse la existencia de malos olores, polvo, ruidos y contaminación en general. Además debe evitar su proximidad a áreas de influencia industrial, establos, granjas, crematorios, basurales, depósitos de combustible e insecticidas, fertilizantes, morgues, cementerios, mercados o tiendas de comestibles y en general evitar la proximidad a focos de insalubridad e inseguridad.

#### 4. Servicios:

Debe contar con el abastecimiento de agua de la localidad, la cual debe ser adecuada en cantidad y calidad o de no ser el caso será agua de captación subterránea o por afloramiento. Contar con servicio de alcantarillado y desagüe conectado a la red pública, con drenaje de aguas pluviales y además con suministro de energía eléctrica, comunicaciones y red telefónica.

### **5.4 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO<sup>32</sup>**

#### 1. Dimensiones:

- Su proporción no será mayor de 1:2.
- De preferencia deben ser terrenos de forma regular, casi cuadrados.
- Predominantemente planos.
- La ocupación del terreno será del 30%, dejando 20% para futuras ampliaciones y 50% de área libre.
- Su tamaño debe permitir el desarrollo de los Programas del establecimiento a construir, así como las ampliaciones futuras previsibles, y los espacios para estacionamiento y área verde que

---

<sup>32</sup> MINISTERIO DE SALUD, Normas técnicas para proyectos de arquitectura hospitalaria, 1996 y 2004

permitan la integración de la actividad del hospital con los espacios externos.

## 2. Linderos:

- En el caso de existir construcciones circundantes al terreno, éstas estarán ubicadas a una distancia no menor de 9 metros lineales de la edificación del hospital.
- El retiro mínimo a considerar en vías principales no será menor de 6 metros lineales y de 3 metros lineales en avenidas secundarias. Estos retiros se consideran dentro del área libre y es ajena a los flujos de circulación; en esta área no se permitirá el parqueo eventual.

## 3. Orientación:

- Considerar los vientos dominantes, temperatura, el clima predominante, las precipitaciones pluviales, la granizada y otros del entorno.
- La orientación debe ser de tal manera que permita una buena iluminación y ventilación adecuada.

## 4. Topografía:

- Es conveniente que no tengan accidentes topográficos.
- Las pendientes máximas son de 10 a 15%.
- Los terrenos deben ser de suelos estables y de buena capacidad portante, no deben ser arenosos, arcillosos, limosos y deben de estar libres de fallas geológicas

## 5. Subsuelos:

- Prescindir de terrenos de rellenos sanitarios.
- Evitar terrenos de aguas subterráneas, se debe excavar mínimo 2 mts del terreno para detectar que no aflore agua.

## 6. Ubicación:

- La distancia del Centro Médico de Apoyo al Centro de Derivación no debe ser mayor a 10 km.

## 7. Accesibilidad:

- Los terrenos deben ser accesibles peatonal y vehicularmente de tal manera que garanticen un efectivo y fluido ingreso al establecimiento de pacientes y personal.

- De preferencia tendrán dos frentes

#### 8. Medio natural:

- Los focos de insalubridad deberán estar a una distancia no menor de 300 metros.

- Debe evitarse colindancia y proximidad a grifos y depósitos de combustibles a una distancia no menor de 50 metros; y evitar proximidad a cantinas, bares, prostíbulos y locales de espectáculos.

## 5.5 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA<sup>33</sup>

### 5.5.1 MARCO FÍSICO

El servicio debe de estar constituido de material noble, la distribución de los ambientes debe permitir el transporte de los materiales de forma unidireccional; NO BIOCONTAMINADO a BIOCONTAMINADO. Debe contar con facilidades de acceso para pacientes discapacitados. Además las salas de espera y de hemodiálisis deben estar ubicadas en ambientes contiguos y en un solo nivel, con facilidades de evacuación en caso de emergencia.<sup>34</sup>

#### 1. Parte interior:

- Las alturas libres interiores de los establecimientos de salud no podrán ser inferiores a 2.60 m. De piso terminado a cielo raso.

- En zonas cálidas y/o tropicales las alturas podrán incrementarse de acuerdo a las características ambientales de cada región.

#### 2. Parte exterior:

---

<sup>33</sup> MINSA: Normas Técnicas para proyectos de arquitectura y equipamiento de establecimientos de salud del primer nivel de atención.

<sup>34</sup> MINSA: Normas Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis.



- En todas las construcciones se deberá considerar veredas perimetrales de 0.80 mts. de ancho y con un zócalo de 0.80 mts. como mínimo. En zonas lluviosas se considerará adjunta a la vereda canaletas de concreto para la eliminación de las aguas pluviales.

### 3. Techos:

- En la concepción arquitectónica de los establecimientos de salud adquiere un papel importante la cobertura final de los diferentes tipos de techos, ya que la variabilidad climática y atmosférica de nuestro territorio condiciona la diversidad de elementos constructivos en su utilización.

- La cobertura debe acondicionarse de acuerdo a los efectos climáticos de cada región o zona, pudiendo ser éstos de: losa aligerada, calamina, teja, eternit, losa aligerada, ladrillo de techo, palmera, etc; los que deberán garantizar impermeabilidad y protección de los espacios cubiertos.

- Asimismo, las pendientes e inclinaciones de los techos serán las adecuadas en cada región, no debiendo ser menor de 20° (con la horizontal) para la sierra, 23° para la selva. Es necesario mencionar que en la costa también pueden utilizarse techos inclinados para prevenir los efectos del Fenómeno del Niño.

- Los techos inclinados, son recomendables porque dificultan las filtraciones por las precipitaciones pluviales, estos deben ser contruidos con materiales y sistemas constructivos que garanticen la seguridad y estabilidad estructural, el mismo que será impermeabilizado.

### 4. Pisos:

- Es importante considerar la utilización de los materiales que se caractericen por su dureza y facilidad de limpieza principalmente, asimismo se debe tener en cuenta su uso por ambientes.

- El piso de las salas de hemodiálisis, salas de reprocesamiento (reuso, áreas y cuartos biocontaminados deben ser de superficie no porosa, de

alto tránsito, antideslizante, resistente a químicos y con zócalo sanitario.

#### 5. Puertas:

- Deben permitir una adecuada limpieza y desinfección.
- Las dimensiones mínimas de las puertas serán las siguientes:
  - Puerta principal de ingreso al establecimiento (2 hojas) 1.80 mts.
  - Puerta principal para vehículos 3.00 mts.
  - Puerta de ingreso a espacios accesibles para discapacitados 1.00m.
  - Puerta de tóxico 1.20 mts.
  - Puerta de consultorios 1.00 mts
  - Puerta de oficinas 0.90 mts.
- La altura no será menor de 2.10 metros, para algunos casos y con el objeto de favorecer la ventilación e iluminación de los ambientes se podrá colocar sobre luz encima de las puertas con vidrio o malla.

#### 6. Ventanas:

- Todos los ambientes para uso de pacientes, personal y público en general del establecimiento de salud deberán tener ventanas que abran hacia el exterior.
- El área mínima de iluminación será de 20% del área del ambiente.
- El área mínima de ventilación de las ventanas será el 50% del área de la ventana.
- No debe considerarse abrir ventanas hacia los corredores, pasajes cubiertos de circulación interna.

### 5.5.2 INSTALACIONES SANITARIAS <sup>35</sup>

#### 1. Abastecimiento:

- El servicio de agua deberá ser captada preferentemente de la red pública a una cisterna, para luego ser impulsada a un tanque elevado.

---

<sup>35</sup> MINSA: Normas Técnicas para proyectos de arquitectura hospitalaria 1996 - 2004

- Si el abastecimiento público no se encuentra en condiciones de prestar servicio adecuado, ya sea en cantidad o calidad, se permitirá el uso de abastecimiento de agua privada, siempre que, tanto la fuente como el tratamiento de potabilización sean satisfactorias.

## 2. Tanques de almacenamiento:

- Debe contar con un sistema de almacenamiento con capacidad suficiente para asegurar la continuidad del tratamiento de hemodiálisis, mínimo doscientos litros por paciente por día (200 L/ paciente/ día).
- Cuando el abastecimiento de agua pública no sea continua o carezca de presión suficiente, deberá proveerse de uno o varios tanques de almacenamiento, que permita el suministro de agua de forma adecuada.
- Si el agua es tratada para su potabilización, se construirá dos almacenamientos, uno para agua no tratada la misma que será usada en los servicios de protección contra incendios y riego de áreas verdes y otro para el agua tratada de consumo interno del centro de salud.
- Los tanques de almacenamiento deberán alejarse en lo posible de muros medianeros y desagües a una distancia mínima de 10 m.

## 3. Red de agua contra incendio:

- Serán proyectadas y ejecutadas de manera que permitan el rápido, fácil y efectivo funcionamiento.
- Las redes de incendio serán totalmente independientes de las de agua potable.

## 4. Red de agua para riego de áreas verdes:

- Podrán ser diseñadas formando parte del sistema de distribución de agua o en forma independiente.
- El riego de áreas verdes podrá hacerse con puntos de conexión para mangueras dotadas de sus correspondientes válvulas o con rociadores.

## 5. Red de desagüe de aguas pluviales:

- El agua de lluvia proveniente de techos, patios, azoteas y áreas expuestas, podrá ser conectada a la red pública del alcantarillado, siempre que el sistema lo permita.
- Cuando no exista un sistema de alcantarillado pluvial y no pueda descargar a la red pública, éstas deberán disponerse al sistema de drenaje ó a áreas verdes existentes.

#### 6. Red de desagüe de aguas servidas:

- El sistema de desagüe y de eliminación de aguas pluviales deberá estar conectada a la red pública. De no existir ésta se deberá construir un pozo séptico y un pozo de percolación.
- Deberá ser diseñado y construido en forma tal que las aguas servidas sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, sumidero u otro punto de colección, hasta el lugar de descarga con velocidades que permitan el arrastre de las excretas y materias en suspensión evitando obstrucciones y depósitos de materias.

### 5.5.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### 1. Sub Estación:

- Ubicado en una zona de fácil acceso, de preferencia en el patio de servicios generales.
- Deberá contar con una buena ventilación. El área de ventilación será de 20 cm<sup>2</sup> por KVA y no menor de 930 cm<sup>2</sup>.
- Las instalaciones eléctricas deberán ser trifásicas y el tablero general con interruptores termo magnéticos.
- Los tomacorrientes serán con línea a tierra.

#### 2. Servicio de emergencia:

- Los edificios de salud deben de contar con suministro complementario de reserva que garantice la potencia eléctrica necesaria por puesto de diálisis, sistema de alumbrado ordinario y de emergencia, incluyendo la

totalidad de los elementos de la planta de producción de agua y su distribución.

- Se contará con equipos o grupos electrógenos de acceso automático y se ubicarán en ambientes cercanos a la sub-estación.

- El grupo electrógeno debe garantizar su puesta en marcha y suministro en menos de un minuto y durante cuatro horas la energía necesaria para el funcionamiento de todos los elementos indicados, así como otros que pudiesen existir (grupo contra incendios, ascensor, etc.)

- El grupo electrógeno debe contar con tablero de transferencia que permita automáticamente el arranque, paso de corriente y retorno a energía de red comercial y con capacidad suficiente para asegurar el funcionamiento de los equipos.

- La salida de los gases estará previsto de un silenciador

- Deberá estar conectado a los siguientes circuitos.

- Circulación, salidas y escaleras

- Sistemas de alarma contra incendio

- Funcionamiento de los sistemas de oxígeno y óxido nitroso

- Las salas de hemodiálisis

- Las estaciones de enfermeras

- Del 30% al 50% en centrales de esterilización y equipos, farmacia, almacén, cocina general y lavandería

### 3. Aire acondicionado:

- Serán instalados en todos los locales que se requiera condiciones de asepsia rigurosa

- En cocinas y lavanderías, el sistema será por extractores de renovación de aire.

## 5.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD FRENTE A RIESGOS DE DESASTRES

### 5.6.1 ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD <sup>36</sup>

#### 5.6.1.1 LOCALIZACIÓN

Como se mencionó antes, todo establecimiento de salud debe localizarse en áreas que ofrezcan la mayor seguridad ante eventos naturales como sismos, avalanchas, deslizamientos; por lo tanto los terrenos deberán estar alejados del lecho de los ríos, zonas susceptibles a deslizamientos, aludes, erosiones, inundaciones y pantanos.

##### 1. Sismos:

Deberán ubicarse de preferencia en suelos rocosos, secos, compactos y de grano grueso. Los terrenos deberán ser preferentemente planos y de buena capacidad portante, alejados de barrancos y del pie de montaña y elevaciones ya que los taludes pueden fallar por efectos de la vibración sísmica provocando deslizamientos.

##### 2. Inundaciones:

No deberá ubicarse en los planos de inundación de cursos o cuerpos de agua, tampoco se ubicarán en zonas bajas con respecto a áreas vecinas que puedan inundarse, en especial a orillas de los ríos o de los lagos cuyo nivel puede crecer considerablemente en época de lluvia.

##### 3. Avalanchas:

No se ubicarán en áreas por donde puedan bajar de posición de materiales de los ríos o quebradas evitándose las áreas cercanas a las salidas o drenaje de cuencas extensas y de gran pendiente.

---

<sup>36</sup> Diseño Arquitectónico de Hospitales. Capítulo 3: Medidas de mitigación en el diseño. Archivo pdf.

#### 4. Deslizamientos:

No se ubicarán en terrenos con pendiente cuya resistencia pueda ser vencida cuesta abajo por la acción de la gravedad, se evitarán ubicar los establecimientos al pie o borde de la ladera inestable. Los sismos y las lluvias debilitan al suelo e incrementan su peso produciendo su deslizamiento.

#### 5.6.1.2 SUMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS

Otro aspecto que debe ser uno de los de mayor consideración para lograr que el servicio hospitalario pueda continuar después de ocurrido un evento desastroso intenso es la continuación del suministro de los servicios generales.

##### 1. Suministro de agua

En el caso de un desastre éste se convierte en uno de los puntos más vulnerables del edificio así como también en épocas de intenso verano o sequía. El suministro de agua debe prever que el hospital sea autosuficiente durante un tiempo prudencial que cubra situaciones de desastre.

Dependiendo de la ubicación del hospital en algunos casos podría proveerse de tanques de reserva para momentos de sequía, los cuales podrían ser alimentados por pozos profundos una vez se realice el respectivo tratamiento de sus aguas. Es conveniente para la ubicación de este sistema de abastecimiento tener en cuenta las consideraciones realizadas para el sistema de electricidad, el cual se propone en una estructura independiente. Igualmente, el sistema de ductos merece un diseño especial que le permita por su flexibilidad sobrevivir y continuar el servicio después de un evento sísmico intenso.

La parte normativa de los edificios para hospitales no menciona en ningún momento la evacuación de las aguas servidas. Dichas aguas son en la mayoría de los casos vertidas a los sistemas de alcantarillado, ríos o quebradas sin ningún tratamiento, causando efectos sobre el medio ambiente y poniendo en peligro la comunidad por posibles infecciones y contaminaciones masivas que crearían otros tipos de situaciones de desastre.

Esta observación es necesario tenerla en cuenta, con el fin de exigir que en los edificios existentes y futuros se localicen sistemas de tratamiento de aguas servidas antes de entregarlas a los colectores de la ciudad.

## 2. Suministro de energía

Al hacer mención del suministro de energía, es necesario tener en cuenta, que además del fluido eléctrico público hay necesidad de dotar al centro hospitalario de una planta de emergencia de capacidad suficiente para atender por lo menos un 70% del consumo del edificio.

Teniendo en cuenta que el sistema eléctrico es uno de los servicios más vulnerables en situaciones de desastre, una medida que podría reducir el riesgo de pérdida del servicio podría ser que el cuarto de máquinas, la subestación y las plantas de emergencia se localicen en una estructura separada de la estructura del edificio del hospital, diseñada muy rigurosamente desde el punto de vista estructural, con el fin de evitar que en caso de un terremoto, por ejemplo, este servicio se interrumpa por su falla parcial o total. Es importante mencionar que estos servicios no sólo son importantes para las áreas hospitalarias, sino también, en el caso de que un desastre alcance a afectar las edificaciones principales, para atender las áreas libres aledañas al hospital donde se podrían colocar hospitales móviles.



Los ductos de conducción de cables, deben estar muy bien planeados y ubicados de tal forma que se pueda prever un sistema de fácil revisión y cambio. De esta manera el chequeo y mantenimiento puede realizarse en forma permanente, evitando posibles complicaciones y cortocircuitos que producirían situaciones fatales dentro de la edificación.

Por ser los ductos para las redes eléctricas muy vulnerables, se debe pensar en sistemas de alambrado que en caso de terremoto ofrezcan la suficiente flexibilidad para evitar su rompimiento.

### 3. Suministro de gas

Uno de los servicios que merece especial atención son las redes de suministro de gas para uso doméstico. Válvulas de cierre automático por vibración y cambios de presión son recomendados no sólo sobre las líneas urbanas sino también en edificaciones importantes como los hospitales.

Actualmente es muy importante evaluar la posible aplicación de nuevas tecnologías tales como sistemas de calefacción mediante energía solar, lo cual puede reducir posibles emergencias con calderas y costos de operación que repercuten con el tiempo en la economía del hospital.

#### 5.6.2 PROBLEMAS DE FORMA Y VOLÚMEN<sup>37</sup>

Por su naturaleza, la infraestructura de los servicios de salud tiende a ser una construcción de gran envergadura y complejidad, lo que conduce a que en muchos casos presenten esquemas de configuración complejos. Por configuración no se designa aquí a la mera forma espacial de la construcción en abstracto, sino a ella en cuanto se halla en estrecha relación con el tipo, disposición, fragmentación, resistencia y geometría de la estructura de la edificación, relación de la cual se derivan

---

<sup>37</sup> Diseño Arquitectónico de Hospitales. Capítulo 3: Medidas de mitigación en el diseño. Archivo pdf.

ciertos problemas de respuesta estructural ante sismos. En la planeación de un hospital es necesario tener en cuenta que una de las mayores causas de daños en edificaciones ha residido en esquemas de configuración arquitectónico - estructural nocivos.

#### 5.6.2.1 PROBLEMAS DE CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Los problemas que se relacionan a continuación son pertinentes a la disposición de la estructura en el plano horizontal, en relación con la forma y distribución del espacio arquitectónico.

##### 1. Longitud

La longitud en planta de una construcción influye en la respuesta estructural de la misma de una manera que no es fácil determinar por medio de los métodos usuales de análisis.

En vista de que el movimiento del terreno consiste en una transmisión de ondas, la cual se da con una velocidad que depende de las características de masa y rigidez del suelo de soporte, la excitación que se da en un punto de apoyo del edificio en un momento dado difiere de la que se da en otro, diferencia que es mayor en la medida en que sea mayor la longitud del edificio en la dirección de las ondas. Los edificios cortos se acomodan más fácilmente a las ondas y reciben una excitación semejante en todos sus apoyos, a diferencia de los largos.

Los edificios largos son también más sensibles a las componentes torsionales de los movimientos del terreno, puesto que las diferencias de movimientos transversales y longitudinales del terreno de apoyo, de las que depende dicha rotación, son mayores.

El correctivo usual para el problema de longitud excesiva de edificios es la partición de la estructura en bloques por medio de la inserción de juntas, de tal manera que cada uno de ellos pueda ser considerado como

corto. Estas juntas deben ser diseñadas de manera tal que permitan un adecuado movimiento de cada bloque sin peligro de golpeteo.

## 2. Flexibilidad

La flexibilidad de una estructura ante cargas sísmicas puede definirse como su susceptibilidad a sufrir grandes deformaciones laterales entre los diferentes pisos, conocidas como derivas. Las principales causas residen en la distancia entre los elementos de soporte (claros o luces), a las alturas libres de los mismos, y a la rigidez de los mismos. Dependiendo de su grado, la flexibilidad puede traer como consecuencias:

- Daños en los elementos no estructurales adosados a niveles contiguos.
- Inestabilidad del o los pisos flexibles, o del edificio en general.

## 3. Falta de redundancia

El diseño estructural sísmo-resistente contempla la posibilidad de daño de los elementos para los sismos más intensos. Desde este punto de vista, el diseño de la estructura debe buscar que la resistencia a las fuerzas sísmicas no dependa en gran parte o totalmente de un número reducido de elementos, puesto que la falla de los mismos puede tener como consecuencia el colapso parcial o total en los instantes posteriores del sismo, debido a la debilidad de los restantes. En este sentido, debe buscarse que la resistencia a las fuerzas sísmicas se distribuya entre el mayor número de elementos posible

Lógicamente el problema de la falta de redundancia está vinculado generalmente al de la flexibilidad, puesto que el menor número de elementos en un área determinada conlleva la presencia de grandes vanos entre los soportes y, por tanto, menor rigidez lateral de la estructura.

## 4. Torsión

La torsión ha sido causa de importantes daños de edificios sometidos a sismos intensos, que van desde la distorsión a veces visible de la estructura (y por tanto su pérdida de imagen y confiabilidad), hasta el colapso estructural.

La torsión tiene lugar por excentricidad del centro de masa con relación a la rigidez. Los tres grandes casos que pueden dar lugar a dicha situación en planta son:

- Posición de la estructura más rígida de manera asimétrica con respecto al centro de gravedad del piso.
- Colocación de grandes masas en forma asimétrica con respecto a la rigidez.
- Combinación de las dos situaciones anteriores.

Debe tenerse presente que los muros divisorios y de fachada que se encuentren adosados a la estructura vertical tienen generalmente una gran rigidez y, por tanto, al menos mientras su resistencia sea superior a la exigencia del sismo, participan estructuralmente en la respuesta a éste y pueden ser causantes de torsión, como en el caso corriente de los edificios de esquina.

Si se contempla además la situación en altura, el panorama de la torsión puede complicarse aún más cuando hay irregularidades verticales, como los escalonamientos. En efecto, la parte superior del edificio transmite a la inferior un cortante excéntrico, lo cual provoca torsión del nivel de transición hacia abajo, independientemente de la simetría o asimetría estructural de los pisos superiores e inferiores.

Como todos los problemas de configuración, el de la torsión debe ser enfrentado desde la etapa de diseño espacial y formal. Los correctivos necesarios para el problema de la torsión pueden resumirse en los siguientes puntos, en general:

- Las torsiones deben ser consideradas inevitables, debido a la naturaleza del fenómeno y a las características de la estructura. Por esta razón, se sugiere proveer a los edificios de la llamada rigidez perimetral, la cual busca abrazar la estructura contra toda posibilidad de giro y repartir la resistencia torsional entre varios elementos, de acuerdo con la necesidad de redundancia.
- Para efectos del control de la torsión, debe estudiarse con cuidado el planteamiento de la estructura en planta y en altura, así como la presencia y la necesidad de aislamiento de los muros divisorios que puedan intervenir estructuralmente en el momento de un sismo. En todo esto el objetivo debe ser la mayor simetría posible de la rigidez con respecto a la masa.

##### 5. Flexibilidad del diafragma

Un comportamiento flexible del diafragma de piso implica deformaciones laterales mayores, las cuales son en principio perjudiciales para los elementos no estructurales adosados a los niveles contiguos. En segundo lugar, el trabajo de ensamblaje de la estructura vertical por parte del diafragma resulta hecho de manera deficiente, por lo cual se presenta mayor trabajo de unos elementos y menor en otros.

Son varias las razones por las cuales puede darse este tipo de trabajo flexible. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Flexibilidad del material del diafragma. Entre los materiales de construcción usuales la madera es la que ofrece los mayores inconvenientes desde este punto de vista.
- Relación de aspecto del diafragma. Por tratarse de un trabajo a flexión, mientras mayor sea la relación largo/ancho del diafragma, o de un sector suyo, mayores pueden ser las deformaciones laterales del mismo. En general, los diafragmas con relaciones de aspecto superiores a 5 pueden considerarse flexibles.

- Rigidez de la estructura vertical. La flexibilidad del diafragma debe juzgarse también de acuerdo con la distribución en planta de la rigidez de la estructura vertical. En el caso extremo de un diafragma alargado en el que todos los elementos tengan igual rigidez es de esperarse un mejor comportamiento del diafragma que en el caso en el cual tengan grandes diferencias en este punto.
- Aberturas en el diafragma. Las aberturas de gran tamaño practicadas en el diafragma para efectos de iluminación, ventilación y relación visual entre los pisos, ocasionan la aparición de zonas flexibles dentro del diafragma, las cuales impiden el ensamblaje rígido de las estructuras verticales.

Las soluciones al problema de flexibilidad del diafragma son múltiples, y dependen de la causa de la misma. En principio, para construcciones importantes, tales como hospitales, debe evitarse la construcción de pisos de materiales flexibles como la madera. En segundo lugar, al igual que por efectos de longitud, los edificios que tengan una relación de aspecto en planta grande deben ser segmentados por medio de juntas. Con respecto a la tercera causa, debe evitarse tener diferencias de rigidez muy grandes entre los elementos de la estructura vertical. Finalmente, las grandes aberturas en el diafragma deben estudiarse con cuidado, con el fin de proveer mecanismo de rigidización o, si esto no es posible, segmentación del edificio en bloques.

#### 5.6.2.2 PROBLEMAS DE CONFIGURACIÓN EN ALTURA

##### 1. Concentraciones de masa

El problema en cuestión es el ocasionado por altas concentraciones de la masa total del edificio en algún nivel determinado, por causa de la disposición en él de elementos pesados, tales como equipos, tanques, bodegas, archivos, etc. El problema es mayor en la medida que dicho nivel

pesado se ubica a mayor altura, debido a que las aceleraciones sísmicas de respuesta aumentan también hacia arriba, con lo cual se tiene una mayor fuerza sísmica de respuesta allí y mayor posibilidad de volcamiento.

En el diseño arquitectónico de estas construcciones resulta deseable disponer los espacios que representen pesos inusuales en sótanos o en construcciones aislados aledañas al cuerpo principal del edificio. En casos en los cuales por razones topográficas se deba tener grandes almacenamientos de agua en alturas elevadas, debe preferirse construir torres independientes para ese fin, en lugar de adosarlas al edificio principal.

## 2. Columnas débiles

El diseño sísmico de pórticos busca que el daño producido por sismos intensos se produzca en vigas y no en columnas, debido al mayor riesgo de colapso del edificio por el segundo tipo de daño. Sin embargo, muchos edificios diseñados según códigos de sismo-resistencia han fallado por esta causa. Estas fallas pueden agruparse en dos clases:

- Columnas de menor resistencia que las vigas.
- Columnas cortas.

Varias son las causas de que el valor de la longitud libre se reduzca drásticamente y se considere que se presenta una columna corta:

- Confinamiento lateral parcialmente en la altura de la columna por muros divisorios, muros de fachada, muros de contención, etc.
- Disposición de losas en niveles intermedios.
- Ubicación del edificio en terrenos inclinados.

Las columnas cortas son causa de serias fallas en edificios bajo excitaciones sísmicas debido a que su mecanismo de falla es frágil. Las

soluciones más adecuadas para el caso de muros de todo orden que impidan el movimiento libre de la columna consisten básicamente en la ubicación del muro en un plano diferente al de la columna, o en la separación del muro de la misma por medio de juntas. Para el caso de edificios con niveles intermedios, el proyecto arquitectónico debe considerar la ubicación de las columnas fuera de la línea de transición entre los niveles. Finalmente, en terrenos inclinados, debe buscarse la ubicación de los cimientos de las columnas a profundidades mayores.

### 3. Pisos débiles

Varios tipos de esquemas arquitectónicos y estructurales conducen a la formación de los llamados pisos débiles, es decir, pisos que son más vulnerables al daño sísmico que los restantes, debido a que tienen menor rigidez, menor resistencia o ambas cosas. Los esquemas usuales son:

- Mayor altura del piso.
- Interrupción de elementos estructurales verticales en el piso.
- Construcción sobre terrenos inclinados.

El primer caso se da frecuentemente por la búsqueda de volúmenes mayores en ciertos niveles de la construcción, generalmente por razones técnicas (exigencias de equipos, etc.) o simbólicas (imagen del edificio en los niveles de acceso, etc.). Esto conduce a que en los pisos en cuestión se presente un debilitamiento de la rigidez, debido a la mayor altura de los elementos verticales, y de la resistencia.

La interrupción de elementos verticales de la estructura ha probado ser la causa de múltiples colapsos parciales o totales en edificios sometidos a terremotos. La razón estriba en que el piso en el cual se interrumpen los elementos es de mayor flexibilidad que los restantes, con lo cual se aumenta el problema de estabilidad, pero además y principalmente, porque se origina un cambio brusco de rigidez que ocasiona una mayor acumulación



de energía en el piso mas débil. Los casos más usuales de tal interrupción, que ocurre generalmente por razones espaciales, formales o simbólicas, son los siguientes:

- Interrupción de las columnas.
- Interrupción de muros estructurales (muros de cortante).
- Interrupción de muros divisorios, concebidos erróneamente como no estructurales, alineados con pórticos.

#### 4. Escalonamientos

Los escalonamientos en los volúmenes del edificio se presentan habitualmente por exigencias urbanísticas de iluminación, proporción, etc.

Sin embargo, desde el punto de vista sísmico, son causa de cambios bruscos de rigidez y de masa, y por tanto, traen consigo los problemas correspondientes mencionados más arriba de concentración de la energía de daño en los pisos aledaños a la zona del cambio brusco. En términos generales, debe buscarse que las transiciones sean las más suaves posibles con el fin de evitar dicha concentración.

Los escalonamientos invertidos deben ser evitados en zonas sísmicas, debido a que conllevan, además, un grave riesgo de volcamiento, de acuerdo a lo mencionado con respecto a la distribución de la masa.

## 5.7 CONCLUSIONES

Es necesario tener conocimiento de los diversos factores que intervienen en el diseño de una infraestructura hospitalaria, ya que por tratarse de un establecimiento de salud, lo cual implica complejidad, éstas encaminaran al diseño del proyecto.

Las características físicas del terreno y su entorno influirán al diseño del centro, ya que éstos determinaran la posición de los volúmenes, los espacios y áreas libres, la orientación de aberturas, los cerramientos hacia determinadas zonas, etc.

La ubicación del centro de salud se considera vital para su edificación, así como también los accesos y los servicios de abastecimiento de la zona. La edificación debe ser afectada en lo menor posible por aquellos desastres naturales que puedan suceder en el transcurso del tiempo, esta es la principal razón e importancia de la zona en que se localice, ya que un edificio de esta naturaleza debe mantenerse en pie en circunstancias como esas.

De suceder un desastre, la institución debe de estar preparada para responder a esos casos de emergencia teniendo suministros adicionales de agua y luz y su estructura debe de ser y mostrarse resistente.

Además de esto, la buena integración de sus ambientes logrará que el centro sea eficaz y funcional teniendo en cuenta los criterios para su diseño.

## **CAPÍTULO 6**

### **ΥΝΙΔΑΔ ΔΕ ΤΡΑΤΑΜΕΝΤΟ ΔΕ ΗΜΟΔΙΣΛΙΣΙΣ**

Para que el diseño de un edificio de salud sea eficiente y funcional es necesario tener en cuenta una lista variada que cubra aspectos relativos a la construcción, así como también al progreso y adelantos de la ciencia médica, a la especialización continua, al desarrollo de nuevas tecnologías para el diagnóstico, al tratamiento y la complejidad de los equipos e instalaciones mecánicas.<sup>38</sup>

Los componentes asistenciales, administrativos y complementarios que conforman el Establecimientos de Salud y que han sido diseñados en forma modular considerando la disponibilidad, la forma y la topografía del

---

<sup>38</sup> Diseño Arquitectónico de Hospitales, Archivo pdf

terreno, lo cual permitirá articularlos teniendo en cuenta sus relaciones funcionales y los flujos de circulaciones, se denominan Unidades.<sup>39</sup>

*Cada una de las Unidades de acuerdo a las actividades que desarrollan estarán conformadas por diferentes áreas y ambientes. En un Centro de Servicios de Hemodiálisis Ambulatoria son básicamente cuatro (4) áreas, las cuales tienen funciones muy determinadas y propias, pero a su vez unas con otras deben de cumplir interrelaciones vitales para un buen funcionamiento, y estas se agrupan en:*

- 1. Unidad de Tratamiento*
- 2. Unidad de Administración*
- 3. Unidad de Servicios Generales*
- 4. Unidad de Servicios Complementarios*

## **6.1 UNIDAD DE TRATAMIENTO**

Esta área es responsable de prestar atención especializada a todos los pacientes que padecen de insuficiencia renal y requieren del tratamiento de diálisis. El servicio cuenta con un equipo multidisciplinario integrado por médicos, enfermeras, psicólogos, nutricionista y servicio social. En el servicio de diálisis peritoneal, el equipo trabaja en la educación del paciente supervisando su tratamiento para que posteriormente lo pueda realizar en casa.<sup>40</sup>

La unidad comprende con los siguientes ambientes:

---

<sup>39</sup> MINSA: Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de establecimientos de salud del primer nivel de atención.

<sup>40</sup> Anteproyecto de Resolución - Argentina

Área de Diálisis Extracorpóreo  
Área de Diálisis Peritoneal  
Consultorios  
Sala de espera  
Sala de recuperación  
Tópico de examen y procedimiento  
Salas de reprocesamiento de hemodializadores (reuso) lavado,  
cebado, almacenamiento  
Almacén interior  
Área limpia y cuarto limpio  
Área de residuos biocontaminados  
Vestidores y servicios higiénicos

El centro también dispone de servicios de laboratorio, imagenología, farmacia, banco de sangre y disponibilidad de servicio de nutrición. Asimismo, deberá contar con los servicios de un laboratorio de análisis clínicos de guardia.<sup>41</sup>

#### 6.1.1 ÁREA DE TRATAMIENTO <sup>42</sup>

##### 1. Área de Diálisis Extracorpóreo - Sala de Hemodiálisis:

- Esta área o sector de diálisis estará bajo visualización directa del médico de turno y del personal de enfermería, de manera que permita controlar el estado del paciente y el adecuado funcionamiento de los aparatos.
- En ésta área debe haber como mínimo tres (3) módulos de diálisis<sup>43</sup> y como máximo quince (15), ocupando cada módulo un área libre no menor a

---

<sup>41</sup> Anteproyecto de Resolución - Argentina

<sup>42</sup> MINSA: Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis.

siete metros cuadrados (7 m<sup>2</sup>), con una altura mínima de dos metros cincuenta centímetros (2,50 m) al falso techo.

- La distancia mínima entre máquina de hemodiálisis y el sillón debe ser treinta centímetros (30 cm.), ésta incluye las áreas de tránsito y las ocupadas por la estación de enfermeras. El área alrededor de cada máquina debe permitir la movilización del personal necesario para la atención del paciente en condiciones de rutina o emergencia.

- La estación de enfermera, por módulo, debe permitir la observación y comunicación con todos los pacientes sin que existan muros o paredes que dificulten la visión directa a los pacientes.

- El espacio considerará como factor importante la luz natural y artificial general o individual, la ventilación y la tranquilidad del recinto.

- La iluminación artificial debe ser apropiada, mayor de 250 luxes a 80 cm. De alto del piso terminado.

- Debe contar con sistema de extracción y ventilación que permita adecuado recambio de aire, 12 volúmenes por hora.

- Debe existir un lavatorio para el lavado de manos, con medidas internas de 35 x 25 x 14 cm. de profundidad, con surtidor de agua accionado sin el uso de las manos, surtidor de jabón a pedal y dispensador de papel toalla que permite extraer el papel directamente sin uso de palancas, botones o similares. Debe estar ubicado dentro del perímetro de cada módulo para poder ser accesible al personal asistencial asignado.

- Debe tener un puesto adicional por uno o dos módulos para la atención de emergencias médicas.

#### Monitores de diálisis: <sup>44</sup>

- Por cada 5 monitores o fracción, existirá uno de reserva de las mismas características que los monitores funcionantes.

---

<sup>43</sup> Módulo de diálisis: conformado por el sillón o camilla donde reposa el paciente y por la máquina de hemodiálisis.

<sup>44</sup> Prescripciones Técnicas para la contratación de un Centro de Hemodiálisis.

- Los seropositivos deben disponer de un monitor de reserva por cada clase (VHB, VHC y VIH), y siempre uno por cada fracción.
- Por cada monitor debe existir un registro donde se detalle la fecha de entrada en servicio, horas de funcionamiento, revisiones de mantenimiento y averías.
- Cada mes, cada 250 horas de uso o menos si lo recomendara el fabricante, el servicio de mantenimiento hará constar en dicho registro el buen funcionamiento de todos los sistemas de los monitores

## 2. Área de Diálisis Peritoneal:

El área de diálisis peritoneal, cuenta con un área para la atención de los pacientes que requieren de este tipo de procedimiento, además de un área de capacitación para la enseñanza del tratamiento.

Se dividirá su aplicación para:

- Pacientes agudos y/o crónicos descompensados transitoriamente a los que la diálisis peritoneal es ocasional. Debe ser efectuada por un profesional médico a quien no se exigirá ser especialista nefrología. El personal técnico podrá ser enfermero o auxiliar de enfermería.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal que requieran tratamiento dialítico crónico a los que la diálisis peritoneal intermitente, o continua ambulatoria, se realizará o supervisará en el Centro.

### 6.1.2 ÁREA DE ATENCIÓN

#### 1. Consultorios:

- Antes de pasar a consultorio el paciente pasará a un espacio donde se le tomarán datos relacionados a su tratamiento, como control de peso, y dieta.

- El consultorio es el área previa, que debe visitar el paciente antes de entrar a su tratamiento para que el doctor de turno lo examine. Según otros procedimientos, el paciente sale después de ser pesado y pasa directamente a su tratamiento donde el doctor posteriormente les pasa visita.

- El área mínima de este será 12 m<sup>2</sup> y debe estar ubicado cerca de las sala de tratamiento.

- Debe contar con escritorio, sillas, camilla y lavatorio de manos.

## 2. Sala de Espera:

- Es el ambiente destinado a la permanencia de familiares y de los pacientes antes de ser atendidos y pasar al tratamiento.

- Para calcular su área se tomará como estándares lo siguiente: 1.20 m<sup>2</sup> por persona; y para el caso de personas con discapacidad física se considerará 1.50 m<sup>2</sup>. O bien de ocho metros cuadrados (8 m<sup>2</sup>) por módulo.

## 3. Sala de Recuperación:

- Es el área a donde el paciente, finalizado su tratamiento, se dirige para reposar y establecerse antes de retirarse.

- Algunos centros no cuentan con este ambiente, pues utilizan la sala de espera con el mismo fin.

## 4. Tópico de Examen y Procedimiento:

- Es el ambiente donde se hemodializa a pacientes que hallan ingresado con niveles contaminantes muy altos y necesiten mayor cuidado y atención del personal médico y técnico del centro.

- Su área no debe ser menor de 8 m<sup>2</sup>.

## 6.1.3 ÁREA DE SERVICIOS INTERNOS

### 1. Salas de Reprocesamiento – Sala de Reuso:

#### A. Sala de lavado de dializadores: (Biocontaminado)

- El área debe tener como mínimo ocho metros cuadrados (8 m<sup>2</sup>).



- Deberá contar con sistema de ventilación: inyección y extracción que garantice un mínimo de 12 recambios de aire por hora.
- Debe estar ubicado en un ambiente separado de la Sala de Diálisis.
- Las pozas de lavado son mínimo tres (negativos, positivos, en observación), deben estar construidas de un material que permita su fácil limpieza y desinfección de 80 cm. de ancho x 60 cm. de fondo x 75 cm. de profundidad.
- Las pozas deben estar completamente separadas por un muro de cien centímetros (100 cm.) de altura medido desde el borde superior de las pozas. Y sistema de drenaje independiente.
- Debe existir un lavatorio para el lavado de manos. Con medidas internas mínimas de 35 x 25 x 14 cm. de profundidad, surtidor de jabón a pedal, surtidor de agua accionado sin el uso de las manos y dispensador de papel toalla que permita extraer el papel directamente sin uso de palancas, botones o similares.

B. Sala de almacenamiento y cebado de dializadores reprocesados: (No Biocontaminado)

- El almacenamiento y el cebado pueden realizarse en una sala única, mayor o igual a seis metros cuadrados (6 m<sup>2</sup>).
- Debe contar con sistema de ventilación: inyección y extracción que garantice un mínimo de 12 recambios de aire por hora.
- Los dializadores deben ser guardados en estantes con casilleros individuales, debidamente identificados. Los mismos que eviten la contaminación y permitan la fácil limpieza y desinfección.
- Los dializadores deben ser almacenados a una altura no menor de veinte centímetros (20 cm.) del piso.
- Los dializadores deberán ser colocados en bolsas de polietileno, las cuales son descartadas después de cada uso.

## 2. Almacén Interior:

- Debe tener ocho metros cuadrados (8 m<sup>2</sup>) por módulo como mínimo si este se localiza en una zona central para las diversas salas de tratamiento.

## 3. Área Limpia:

- Espacio para el almacenamiento de ropa limpia (sábanas, mandíles).
- Debe estar ubicado cerca de la sala de tratamiento y protegida de la contaminación del medio ambiente.

## 4. Cuarto Limpio:

- Espacio para la preparación y esterilización de material, instrumental y/o equipo médico.
- Área mínima de cuatro metros cuadrados (4 m<sup>2</sup>).

## 5. Área de Residuos Biocontaminados:

- Espacio para el almacenamiento temporal de ropa biocontaminado (sábanas, mandilones) ubicada cerca de la sala de diálisis.

## 6. Cuarto Biocontaminado:

- Espacio para el almacenamiento temporal de residuos sólidos biocontaminados descartables (dializadores, líneas A-V, protectores de transductor, jeringas, gasa, etc.)
- El área mínima es de dos metros cuadrados (2 m<sup>2</sup>) por módulo de atención si este se localiza en una zona central para las diversas salas de tratamiento.

## 7. Vestidores y Servicios Higiénicos:

- Baños exclusivos para el personal, cercano a la sala de hemodiálisis, con dispensador de jabón accionado a pedal, dispensador de papel toalla o secador de manos automático.
- Baños exclusivos para pacientes (masculino y femenino) con dispensador de agua y jabón accionado sin el uso de las manos, dispensador de papel toalla o secador de manos automático, debe contar con barras de apoyo para facilitar su uso por pacientes con limitaciones físicas.

- Vestuarios para el personal con casilleros acorde al número de personas que trabajen en el centro.
- La unidad prestadora de hemodiálisis debe contar con indumentaria de protección para el personal y ropa hospitalaria en cantidad suficiente para mantener permanentemente un stock de recambio para los turnos de atención y de reserva para atención de contingencias.

## **6.2 UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN<sup>45</sup>**

Es el gobierno del edificio tanto en el aspecto científico, financiero y organizativo. Es la encargada de dirigir, administrar, controlar y coordinar los programas, los recursos humanos, materiales y financieros, así como hacer cumplir las normas, reglamentos y disposiciones que ayudan a manejar la eficiencia de los servicios del establecimiento de salud.

En ésta área se desarrollan las funciones de jefatura, supervisión, oficinas de dirección, contabilidad, sindicatura, y otras actividades específicas de dirección. Estas actividades administrativas facilitan y dan apoyo a las actividades clínicas que se llevan a cabo en el Centro de Salud.

Su ubicación será cercana al ingreso, además tiene relación directa e indirecta con las circulaciones externas o internas de la institución.

La unidad comprende con los siguientes ambientes:

Informes

Admisión - Archivo de historias clínicas - Espera

Secretaría

---

<sup>45</sup> MINSA: Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura y Equipamiento de Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención - 2004.

Gerencia General - Jefatura  
Jefatura de enfermería  
Contabilidad - Logística - Personal  
Sala de reuniones  
Caja - Facturación

1. Informes:

- Es el ambiente de recepción para los pacientes y público en general donde se les proporciona información verbal y escrita, de acuerdo a su solicitud y asimismo se les informa sobre las actividades que realiza el establecimiento.
- Su ubicación es en el área de espera de ingreso o espera de admisión y debe ser visible desde el acceso.
- Su área mínima será de 2.5 m2.

2. Admisión - Archivo de historias clínicas - Espera:

- Son los ambientes destinados a la recepción y admisión de nuevos pacientes así como de los continuadores y a la espera de los pacientes a ser atendidos.
- Su ubicación debe tener acceso directo e inmediato desde el ingreso exterior.
- El área mínima para admisión será de 9 m2, del Archivo de 12 m2 y para la Espera se considerará 1.20 m2 por persona.

3. Secretaría:

- Es el ambiente para el personal administrativo que realiza funciones de apoyo a la jefatura, recepción y despacho de información. También el ambiente previo para las personas que desean entrevistarse con el jefe del Centro.
- Su ubicación debe ser de fácil acceso desde el exterior del establecimiento. Debe tener relación directa con la jefatura y su área mínima es de 9 m2.

#### 4. Gerencia General - Jefatura:

- Es el ambiente para el medico jefe, donde se llevan a cabo las funciones administrativas, de organización y coordinación del establecimiento.

- Su ubicación debe tener fácil acceso desde el ingreso exterior. Debe tener relación directa con la secretaria. El área mínima es de 15 m2. y de tener servicio higiénico será de 2.50 m2.

#### 5. Jefatura de enfermería:

- Es el ambiente destinado a las funciones de programación, coordinación, supervisión, capacitación y docencia de enfermería.

- Se le considera un área mínima de 12 m2.

#### 6. Oficina de Contabilidad, Logística y Personal:

- Es el ambiente donde se lleva acabo las actividades de apoyo administrativo, logística, y de los recursos económicos del establecimiento.

- Su ubicación es dentro del área interna administrativa, debe ser de fácil acceso y debe tener relación directa con la jefatura.

#### 7. Sala de reuniones:

- Es el ambiente destinado a las reuniones clínicas, administrativas y de capacitación.

- Debe tener relación directa con la Gerencia.

- El área de este ambiente se calcula por las personas que harían uso del ambiente, con un mínimo de 1.5 m2 por persona.

#### 8. Caja - Facturación:

- Es el ambiente y oficina donde se ubicará el personal para realizar la facturación al personal por los servicios brindados y de cobranza.

- Su ubicación debe ser de fácil acceso en el interior administrativo del establecimiento. El área mínima será de 5 m2

### 6.3 UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES<sup>46</sup>

Corresponden a esta Unidad los servicios de abastecimiento del Centro como los de almacenamiento de insumos, instalaciones de agua, de luz, mantenimiento del inmueble y de sus equipos, servicio de lavandería, vigilancia, etc.

Esta unidad se ubicará independiente a las otras unidades del centro, su acceso debe ser directo desde el exterior y su relación con el edificio se debe realizar por circulación interna.

La unidad comprende con los siguientes ambientes:

Sala de tratamiento de agua

Almacén general

Mantenimiento de máquinas

Instalaciones de grupo electrógeno

Cisterna y tanque elevado de agua y Cuarto de bombas

Lavandería

Desechos sólidos

SS.HH y vestidor para el personal

SS.HH para pacientes (hombres y mujeres)

Los SS.HH para el personal como para los pacientes estarán adecuadamente ubicados entre las diferentes Unidades de los establecimientos de salud y diferenciado por sexo, en los de mayor complejidad se podrá contar con un servicio higiénico para discapacitados físicos.

En cuanto a los *desechos sólidos*, éstos deberán almacenarse en bolsas y contenedores con tapa separando:

---

<sup>46</sup> MINSA: Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria.

- Basuras que puedan estar contaminadas
- Basuras que puedan ser recogidas sin riesgo por el servicio de recogida municipal
- Material que requiera tratamiento especial

Los *estacionamientos* están diferenciados para personal que labora en el centro y para el público en general. Debe tener facilidad de acceso desde el exterior, permitiendo el ingreso de vehículos de transporte sanitario a la zona de entrada del local, habilitándose áreas donde la transferencia del paciente desde el vehículo se realice adecuadamente

#### 6.3.1 SALA DE TRATAMIENTO DE AGUA <sup>47</sup>

Es el ambiente donde el agua para el tratamiento debe someterse a un proceso para eliminar los contaminantes orgánicos o inorgánicos que puedan resultar nocivos para los enfermos tratados en el Centro. Debe estar alejado de cualquier zona contaminada, además debe contar con un depósito de agua de red con capacidad suficiente para producir el agua necesaria para dos días completos de tratamiento.

A la planta generadora de agua se le introducirán todos los sistemas técnicos necesarios, teniendo en cuenta las características del agua de la red municipal de abastecimiento, para la obtención de un agua de calidad.

Todo el sistema completo deberá estar sujeto a un completo y exhaustivo programa de mantenimiento de todos los componentes del mismo.

#### 1. Almacenamiento:

---

<sup>47</sup> Prescripciones Técnicas para la contratación de un Centro de Hemodiálisis.

- Preferentemente producción simultánea de agua suficiente para sesión completa de diálisis. Caso de no ser posible se dispondrá de un depósito de almacenaje para dos días hábiles.
- Tanto el depósito de almacenaje como toda la red de distribución de agua tratada deberá ser construida con material inerte que no desprenda sustancias potencialmente tóxicas y ser opacos para evitar la proliferación de algas.
- Debe contar con un sistema de distribución de circuito cerrado, con recirculación en continuo.
- Llaves de corte de entrada y salida.
- Válvula de llenado accionada por mecanismos de detección de nivel de electro válvula.
- Toma de agua lo más bajo posible.
- Mantenimiento adecuado para impedir que no haya sedimentos, debiendo expedir los correspondientes certificados de limpieza.

## 2. Características del agua:

- Los niveles máximos recomendables de componentes químicos, bacteriológicos y sus controles son:

CONTAMINANTE	NIVEL MÁXIMO mg/l
Calcio	2
Magnesio	4
Sodio	70
Potasio	8
Cloro	0.5
Cloraminas	0.1
Fluor	0.2
Nitratos	1
Sulfatos	100
Aluminio	0.01
Cobre, Bario, Zinc	0.1
Arsénico, Plomo	0.005
Cromo	0.014
Cadmio	0.005
Selenio	0.09
Plata	0.005
Mercurio	0.002



- El agua una vez tratada tendrá siempre una resistividad superior a los 400,000 ohmios. El contenido en elementos, compuestos orgánicos y bacterias estará por debajo de los máximos establecidos por las autoridades sanitarias.
- Continuamente se medirá la conductividad, siendo óptima la medida inferior a 5 uSiemmenes
- Diariamente se medirá la Dureza, OH y Cloro a la salida del carbón activo.
- Una o dos veces al mes se hará un cultivo microbiológico y análisis de endotoxinas (<100 ufc/ml y < 0.25 uie/ml respectivamente).
- Cada tres meses se medirá el mayor número posible del resto de contaminantes inorgánicos, incluyendo siempre el aluminio.
- La reserva de agua tratada deben ser tanques contruidos de material opaco, liso, resistente, impermeable, inerte y exento de amianto, de forma de imposibilitar la contaminación química y microbiológica del agua.
- Debe estar al abrigo de la incidencia directa de la luz solar.

#### 6.3.2 ALMACÉN GENERAL

Es el ambiente que proporciona las condiciones óptimas para el recibo, clasificación y resguardo de los insumos que se requieran, a fin de cubrir las necesidades de las diversas áreas operativas. Debe estar ubicado con fácil acceso desde el exterior y estar dotado de una zona de carga y descarga y tener comunicación con las circulaciones internas del Hospital.

Los ambientes con los que cuenta son el área de recepción, una oficina de jefatura y al área de clasificación y almacenado de los insumos (médico quirúrgico, laboratorio, papelería, aseo, despacho y entrega). El área

del almacén dependerá de la cantidad de artículos a guardar, se recomienda para hospitales un coeficiente de 0.80 m<sup>2</sup> por cama.

#### 6.3.3 MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS

El centro de hemodiálisis debe contar con un servicio propio o contratado para que cumpla con el programa de mantenimiento. Éste departamento está encargado de brindar los trabajos de conservación y mantenimiento preventivo y/o correctivo de máquinas y equipos electromédicos utilizados, además del mobiliario e instalaciones de cada Unidad del Centro.

Deberá tener una comunicación lo más directa posible con todos los servicios que integren la Unidad. Su ubicación se verá determinada por la cercanía a la circulación general para darle acceso rápido a las circulaciones verticales y horizontales. A su vez, deberá estar cercana a la Sala de Máquinas, Almacén General y Servicios Generales.

Contará con una oficina de jefatura del departamento, así como amplio espacio para maniobras de mantenimiento, patio de maniobras y cuartos de depósitos. Y su dimensión (para hospitales es de 0.50 m<sup>2</sup> por cama) en este caso por tratarse de un centro de hemodiálisis se considerará el mismo valor por modulo de tratamiento de diálisis extracorpóreo.

#### 6.3.4 LAVANDERÍA

Es el departamento encargado del lavado, planchado y suministro de ropa limpia a los pacientes y el personal de la institución. El centro de Hemodiálisis debe contar con un área específica para mencionado servicio,

o en su defecto haber realizado contrato con alguna empresa acreditada para dicho fin.

El cálculo del equipo necesario para la lavandería estará basado en la dotación de ropa que tenga el centro y en los cambios que se realizan por día. Para darse una noción de dicha dotación se toma como referencia los factores de ropa diaria por cama en los Hospitales, los cuales son:

Hospitales Generales es de 4 kg.

Hospitales Especializados es de 2 - 4 kg.

Unidades de Maternidad y Emergencia se considera 6 kg.

En el caso del centro de hemodiálisis se considerará 2 kg. por módulo de tratamiento.

El traslado de ropa sucia puede ser mediante la utilización de carros con bolsa de lona desde el Área de Residuos Biocontaminados (anteriormente mencionado en 6.1.3 - 5) a la lavandería. Se tendrá cuidado de que el recorrido de la ropa limpia no se realice por zonas contaminadas.

Los ambientes que contiene la lavandería son:

- Recepción
- Selección y clasificación de ropa sucia
- Lavado y centrífuga
- Secado
- Planchado y doblado
- Almacén de ropa limpia.

1. Recepción:

- La recepción de ropa sucia corresponde al traslado y canje de ropa. La recepción se efectúa mediante carros.

2. Clasificación:

- La clasificación de ropa sucia corresponde a la agrupación del envío.

3. Lavado y centrifuga:

- En el lavado y centrífuga se efectúa el lavado del 100% de la ropa sucia mediante el uso de lavadoras automáticas.

- La carga de la ropa en las lavadoras requieren de 8 a 12 cambios de agua siendo el tiempo necesario de vaciado y llenado de la lavadora de una hora con 10 minutos por carga.

- Para dimensionar la lavandería del centro se toma como referencia lo siguiente:

Hospitales Pequeños se requiere el uso de 2 lavadoras

Hospitales Medianos, 2 lavadoras mas una adicional de 11.5 kg.

Hospitales Grandes, 3 lavadoras más una adicional de 23 kg.

- Adicionalmente al sector de las lavadoras se tendrá un sector para las centrífugas de extracción de agua. Cada centrífuga requiere, dependiendo de su capacidad de:

4 cargas por hora a las de 12 kg.

3,5 cargas por hora a las de 25 a 35 kg.

- Para el caso del Centro de Hemodiálisis se considerará el uso de 2 lavadoras más centrífuga.

- El sector de lavado y centrífuga será equivalente al 25% del área total de la lavandería.

#### 4. Secado, planchado y doblado:

- El acabado de los diferentes tipos de ropa requieren de secado en tómbolas, planchado plano y planchado de forma, siendo los porcentajes que se requieren en cada caso de 20-25, 60-70 y 10-15% respectivamente.

- La ropa que no requiere ser planchada representa aproximadamente del 20 al 25% del peso total de ropa lavada y será secada en las tómbolas, la cual emplea 25 minutos por carga.

- La localización de las tómbolas será entre las centrífugas y el depósito de ropa limpia debiendo tener una separación mínima de 60 cm. de cualquier máquina o paramento.

- La ropa que requiere acabado liso (sábanas, fundas) representa del 60 al 70% del total de ropa lavada y se realiza en planchadora de rodillo o mangle.
- Los mangles deben ubicarse cerca de las centrífugas y al depósito de ropa limpia.
- La ropa que requiere de acabado de forma representa del 10 al 15% del total de ropa lavada, se procesa en burros con plancha eléctrica rociadota o en planchadoras de vapor.
- El área de secado será igual al 25% del área total de la lavandería.

#### 5. Almacén de ropa limpia:

- Encargada del almacenamiento de la ropa limpia y nueva y del suministro a las diferentes unidades del hospital.

### 6.3.5 VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los vestuarios son locales para el cambio de ropa de los usuarios, y su uso es limitado a la satisfacción de las necesidades del servicio. Se debe procurar que las áreas destinadas a los baños y vestidores se encuentren lo más cerca posible tanto de los accesos de las salas de máquinas como de las unidades médicas.

La naturaleza diversa de las labores que se desarrollan en las unidades médicas en los distintos horarios permite que se clasifique al personal en grupos:

Personal masculino - médicos, técnicos	25%
Personal femenino - médicos, técnicos	10%
Enfermeras y auxiliares	40%
Administración hombres	10%
Administración mujeres	15%

El área de vestuarios de médicos será igual a 0.50 m<sup>2</sup> del total de personal médico. Para enfermeras, técnicos y auxiliares por sexo le corresponderá 25% para hombres y 75% para mujeres. Y el número de casilleros será igual al 85% del total, de acuerdo a los porcentajes establecidos.

La dotación de aparatos sanitarios se regirá por la siguiente tabla según las Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria del Ministerio de Salud:

SERVICIO HIGIÉNICO HOMBRES - MUJERES				
N° de Personas	Inodoro	Lavatorio	Urinario	Duchas
1 a 15	1	2	1	1
16 a 25	2	4	1	2
26 a 50	3	5	1	3
por cada 20m <sup>2</sup> adic	1	1	1	1

#### 6.4 UNIDAD DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Se denominan unidades complementarias a los componentes no asistenciales ni administrativos que conforman los establecimientos de salud, mas bien complementan al Centro para mayor confort del usuario.

La existencia de estas unidades estará en función del nivel de complejidad y la ubicación (rural o urbana) de los establecimientos de salud.

Se consideran las siguientes unidades complementarias:

Auditorios - Salas Multiusos

Cafetería

Laboratorios

## Unidad de emergencia

### 1. Auditorios – Salas Multiusos:

- Ambiente destinado para la realización de eventos y reuniones del personal medico que labora dentro, así como también para charlas informativas para pacientes y la comunidad, y ocasiones especiales que se organicen dentro de la Institución para todos los usuarios.

### 2. Cafetería:

- Ambiente destinado para la toma de alimentos ligeros, puede ser utilizada por los visitantes y personal del hospital.

- Su ubicación será cercana a las zonas de espera.

### 3. Laboratorios:

- De ser posible el Centro de Hemodiálisis puede contar con área de laboratorio; en caso contrario, realizar las pruebas mensuales de los pacientes en sus respectivos centros hospitalarios.

- El laboratorio dispondrá de un servicio de análisis básico.

## 6.4.1 UNIDAD DE EMERGENCIA <sup>48</sup>

Es la unidad operativa que califica, admite, evalúa, estabiliza e inicia el tratamiento a pacientes no programados con estados de presentación súbita que comprometen la integridad y la vida del paciente y por lo tanto requieren de una atención inmediata. Funciona las 24 horas los 365 días del año.

Por su función debe estar en un lugar de acceso inmediato y directo desde el exterior de preferencia con frente a vías principales. Las áreas adyacentes a la unidad de emergencia deben ser preservadas para el uso de expansión en caso de desastres.

---

<sup>48</sup> MINSA: Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura y Equipamientos de las Unidades de Emergencia de Establecimientos de Salud.

En caso de centros de hemodiálisis ambulatorios destinados al tratamiento continuo de un grupo de pacientes, una unidad de éste tipo es complementaria, exclusivo para emergencias fuera del horario de atención, pacientes externos con altas dosis contaminantes que requieran diálisis, incidentes leves, etc. De lo contrario, el Centro debe contar con la movilidad disponible y necesaria para el traslado a Unidades de Emergencias Hospitalarias.

La unidad de emergencia debe contar con los siguientes ambientes:

- Recepción - admisión
- Sala de espera
- Tópico de atención
- Estación de enfermeras
- Servicios higiénicos

1. Recepción - admisión:

- Es el ambiente destinado a atender la solicitud de los pacientes que necesitan atención médica en la Unidad de Emergencia.
- Su ubicación estará a la entrada de la Unidad, debe ser visible desde el acceso y contar con visibilidad hacia la sala de espera, para facilitar la identificación inmediata por parte de los usuarios.

2. Sala de espera:

- Es el ambiente destinado a la permanencia de familiares.

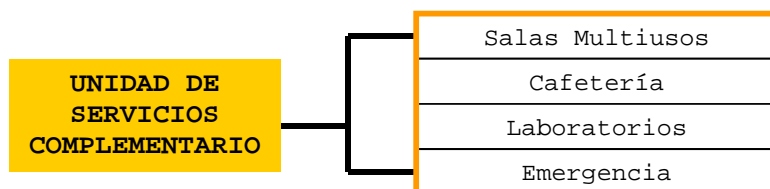
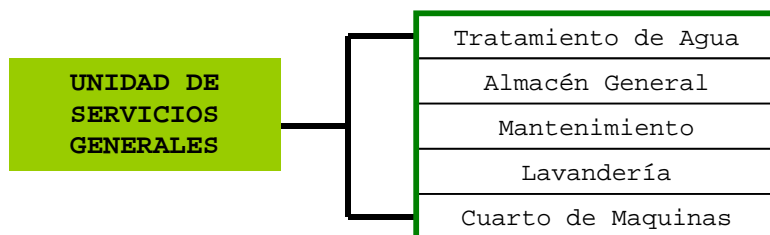
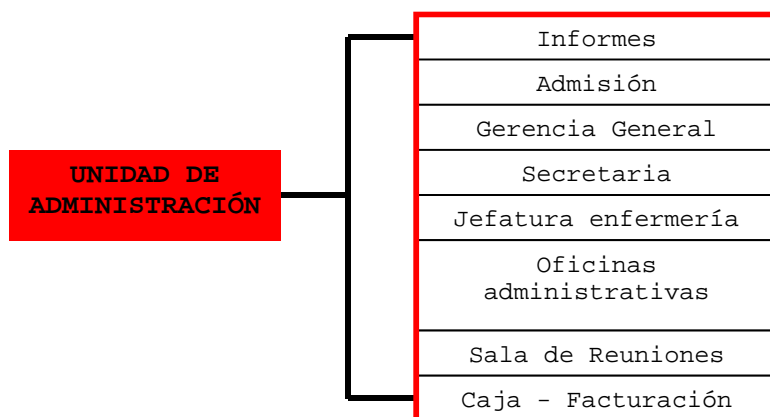
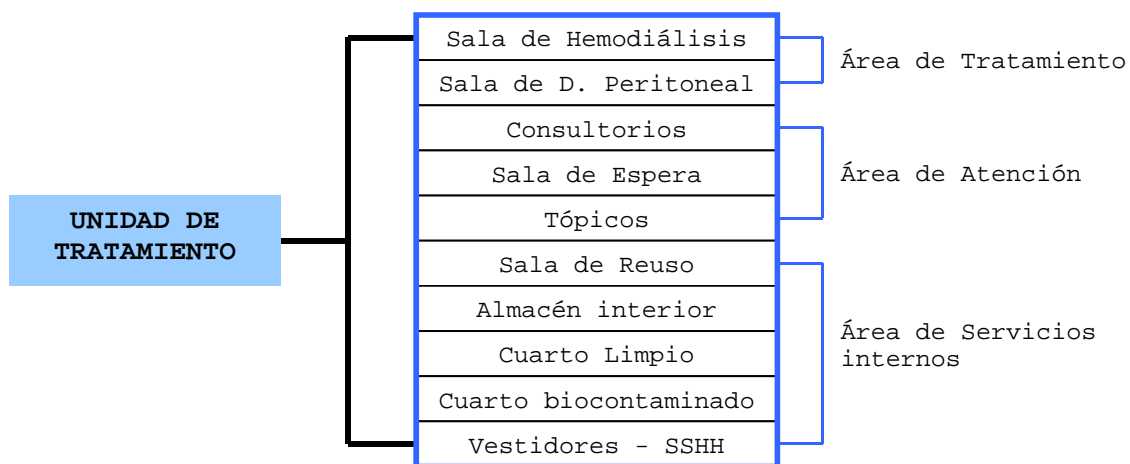
3. Tópico de atención:

- Es el ambiente donde se hemodializa a pacientes que hallan ingresado con niveles contaminantes muy altos.
- Su área no debe ser menor de 8 m<sup>2</sup>.
- También destinado a la evaluación de pacientes que generalmente vienen por sus propios medios.



#### 4. Estación de enfermeras:

- Es el ambiente destinado a la realización de actividades clínicas y administrativas tales como control de los procedimientos clínicos indicados.
- Su ubicación debe ser tal que permita el dominio visual de los tópicos.
- Debe contar con zona de atención y trabajo administrativo, trabajo limpio y trabajo sucio.
- *Trabajo limpio*, destinado para la preparación de medicamentos y soluciones. Este espacio está incluido en la estación.
- *Trabajo sucio*, destinado al depósito transitorio del instrumental y elementos utilizados en las intervenciones y procedimientos.
- Se le considera un área mínima de 12 m2.



## 6.5 EQUIPAMIENTO

Todo el equipamiento citado, deberá encontrarse en buen estado de conservación y funcionamiento. Tanto el servicio como el Centro de Diálisis deberán tomar todas las previsiones establecidas en las normas vigentes para la seguridad contra incendios.

### 6.5.1 EQUIPO MÉDICO <sup>49</sup>

1. Máquinas de hemodiálisis: (ANEXO 7) Cada equipo debe contar con monitor de alarma, de conductividad, alarma de temperatura, alarma de aire en el sistema de sangre, presión en cámara venosa y en cámara arterial, tiempo efectivo en diálisis, volumen de sangre de la bomba y sistema de desinfección de la máquina. Bomba de infusión de heparina. Sistema de proporcionamiento del dializado. Sistema de ultrafiltración controlada. Inyector de sangre variable. Sistema de monitoreo de la hemodiálisis con tensión arterial y pulso. Baño para hemodiálisis con bicarbonato concentrado nevera. Máquina cicladora para diálisis peritoneal automatizada. Equipo básico de reanimación
2. Monitor - desfibrilador: Monitor cardíaco con desfibrilador y accesorios con batería recargable.
3. Aspirador de secreciones: Con accesorios de filtro bactericida, indicador de presión negativa, frasco recolector y equipo completo.
4. Coche de paro: Equipado con respirador manual, máscaras, laringoscopio con hojas y tubo endotraqueal de diferentes medidas según corresponda.
5. Refrigeradora: Equipo de refrigeración para conservar medicamentos y reactivos en uso exclusivo.
6. *Equipos de lámpara ultravioleta*
7. *Tensiometro*

---

<sup>49</sup> MINSA: Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis.

8. *Estetoscopio*

9. *Negatoscopio*

#### 6.5.2 MOBILIARIO

1. Sillones - camillas: Sillones que brinden comodidad, permitan su limpieza y desinfección, además de fácil y rápido cambio hasta la posición decúbito y Trendelemburg (ANEXO 8). Con sistema de funcionamiento mecánico / eléctrico.
2. Balanza: de pie mecánica - electrónica, con plataforma de dimensión mínima de 40 x 45 cm. y que permita pesar hasta 150 kg.
3. Equipamiento fijo: Mesa de concreto revestido con mayólica, con lavadero de acero inoxidable y escurridor incorporado.
4. Silla de ruedas: Una por módulo
5. *Camilla con ruedas y baranda*
6. *Porta sueros rodables*
7. *Mesa de curaciones*
8. *Coche para transportar material estéril*
9. *Escalinata de dos peldaños*
10. *Vitrinas para instrumental de dos cuerpos*
11. *Contenedor de basura*
12. *Sillones de uno, dos o tres cuerpos en áreas de espera*
13. *Escritorios, más computadoras en áreas administrativas.*
14. *Sillas giratorias*
15. *Credenzas*
16. *Archivadores*
17. *Pizarras acrílicas*
18. *Papeleras*

#### 6.5.3 EQUIPOS DE INSTALACIONES

1. Grupo Electrónico: (ANEXO 9) Con tablero de transferencia que permita el arranque automáticamente, paso de corriente y retorno a energía de red comercial y con capacidad suficiente para asegurar el funcionamiento de los equipos.
2. Equipo de tratamiento de agua: Equipo hidroneumático de material inerte, dimensionado a la capacidad operativa ofertada. Filtro de carbón activado con válvula automática de retrolavado. Ablandador de agua. Con membrana de ósmosis inversa (ANEXO 10) diseñada para producir agua para hemodiálisis con conductividad igual o menor a 40 microsiemens por centímetro cúbico. Tanque de almacenamiento de agua producto.  
  
Anillo de recirculación, impulsado por bomba de acero inoxidable, el cual se inicia y termina en el tanque de almacenamiento de agua producto y recorre todos los puestos de tratamiento, lavado de dializadores, cebado sin que existan puntos ciegos. Debe mantenerse la circulación de agua en forma permanente y con presión al final del anillo de 20 P.S.I. como mínimo.
3. Equipo de oxígeno de uso clínico: Sistema de red de oxígeno empotrado o balón de seis (6) metros cúbicos por cada módulo operativo, con equipo de oxigenoterapia (manómetro, humidificador e insumos necesarios).
4. Extintores: contra-incendios, operativos, con adecuado mantenimiento y permanente vigencia de recarga de por lo menos un (1) mes, de capacidad mínima de 10 lbs. Según normas de Defensa Civil.

## 6.6 CONCLUSIONES

Un centro de hemodiálisis está conformado por cuatro (4) principales unidades (tratamiento, administración, servicios generales y servicios complementarios). Ésta agrupación por paquetes funcionales ayuda a

comprender la distribución de los espacios del centro, así como también la relación entre cada uno de ellos.

La unidad de tratamiento es la principal unidad de un Centro de Hemodiálisis debido a que ésta es la encargada de prestar la atención especializada a los pacientes que lo requieren; mientras que la unidad de servicios generales es el motor del establecimiento el cual permitirá el funcionamiento óptimo de la infraestructura. El área administrativa es el gobierno del edificio en el aspecto científico, financiero y organizativo, y los servicios complementarios como su nombre lo indica complementan al Centro para mayor confort del usuario.

El conocimiento del equipamiento específico que requiere el centro de salud establece una noción del dimensionamiento del espacio donde se localizará cada uno de ellos. Así éste se agrupa en tres; el equipo médico, el mobiliario, y el equipo específico para las instalaciones.

Para el diseño del proyecto es vital el conocimiento del funcionamiento de un centro de salud de éstas características, como se organizan sus espacios, su equipamiento y la integración de los ambientes. Con el estudio por paquetes funcionales, el diseñador toma en consideración que áreas existen en cada paquete y poder así relacionarlas de manera óptima.

### **DIMENSIONES BÁSICAS DE ÁREAS**

Los espacios y ambientes son recorridos y usados por el usuario, el cual posee unas dimensiones específicas. Para que el diseño de la edificación sea óptimo y satisfactorio se tiene muy en cuenta el área que ocupa cada individuo dentro de él, además de los objetos que identifican el ambiente, estas dimensiones son un estudio aproximado y sirven como referencia para la concepción del proyecto. Tratándose especialmente de un establecimiento de salud, cabe añadir la relevancia de las personas discapacitadas que requieren de otros parámetros para desplazarse sin dificultad.

Cuando se diseña y construye pensando en las personas con discapacidad, se logran entornos accesibles para todos. En el Perú, el 31.28%<sup>50</sup> de la población presenta algún grado de discapacidad que debe ser atendida por los servicios de salud para lograr su reintegración a la sociedad. Existe un alto porcentaje de los establecimientos de salud que carece de las condiciones arquitectónicas idóneas para proporcionar a las personas con discapacidad posibilidades de acceso, tránsito y estancia para que reciban la atención médica adecuada y oportuna que requieren.

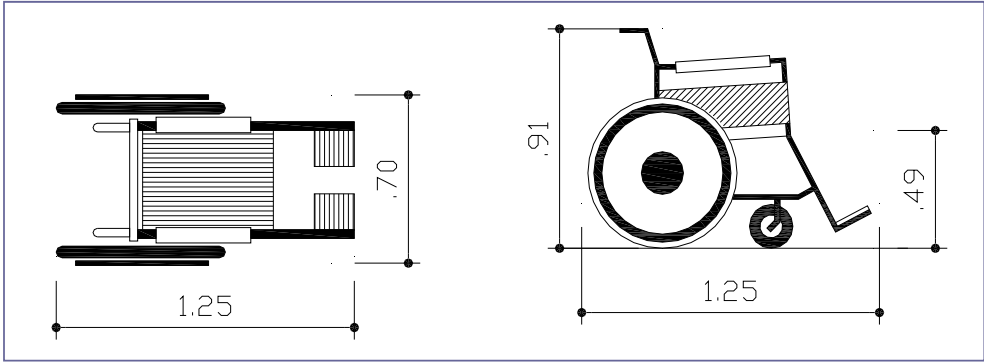
Las construcciones o remodelaciones de los establecimientos de salud deberán de cumplir con las disposiciones señaladas por las Normas Técnicas del Ministerio de Salud, aplicables a ingresos, rampas, escaleras, pasadizos, ascensores, servicios higiénicos, vestidores y

---

<sup>50</sup> MINISTERIO DE SALUD, Normas técnicas para el diseño de elementos de apoyo para personas con discapacidad en los establecimientos de salud, 1999

estacionamientos; con el fin de un mejor planeamiento y diseño de la nueva edificación.

7.1 ACCESIBILIDAD Y RECORRIDO: PERSONAS DISCAPACITADAS



Dimensiones aproximadas de una silla de ruedas<sup>51</sup>

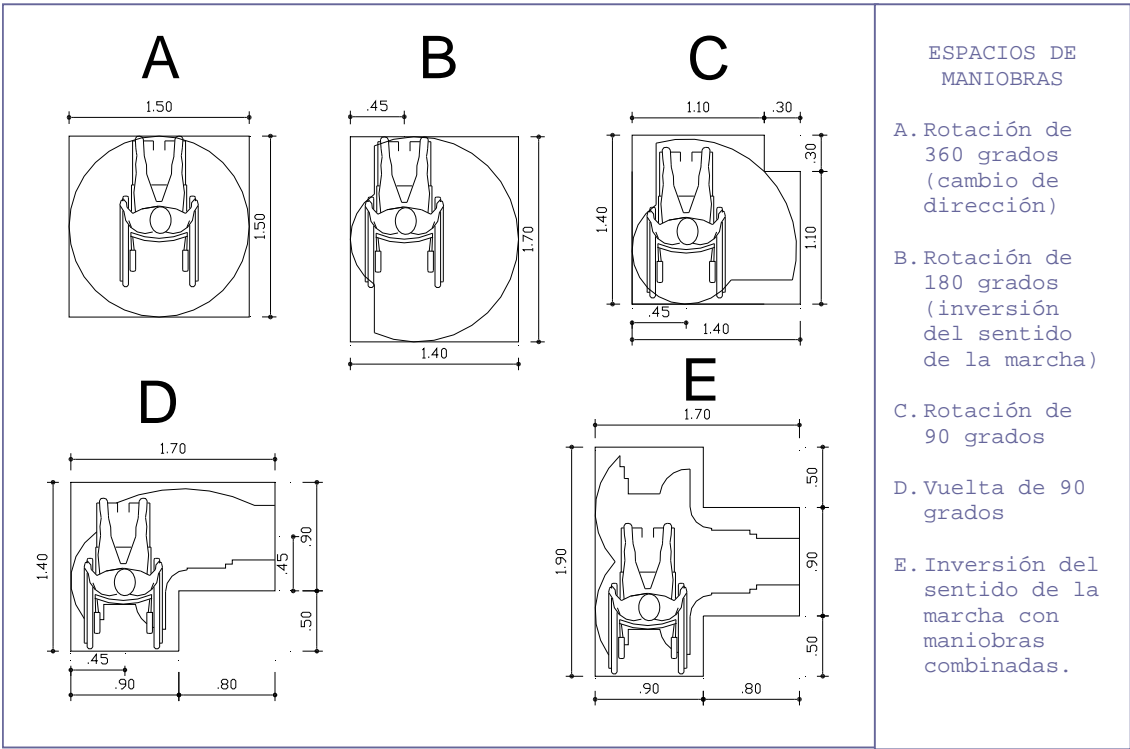


Diagrama de espacios de maniobra de una silla de ruedas<sup>52</sup>

<sup>51</sup> NEUFERT, Arte de Proyectar en Arquitectura.

<sup>52</sup> Pagina web: La discapacidad física - diseño y medidas. Argon.interclub.net



### 7.1.1 ACCESOS

#### **1. Exteriores:**

- Los establecimientos de salud contarán con una entrada al nivel del piso, sin diferencias de niveles entre el interior y el exterior; cuando no sea posible, los ingresos contarán con rampas.
- Para indicar la proximidad a las rampas y otros cambios de nivel, el piso tendrá una textura diferente con respecto al predominante, en una distancia no menor de 1.20 m el mismo que será del ancho de la rampa o escalera.
- Las puertas contarán con 1.00 metro de ancho libre como mínimo.
- Las puertas tendrán cerraduras con manijas tipo palanca.
- Los marcos de las puertas irán en color de alto contraste para enmarcar el acceso.
- Se contará con señalización que indique el acceso a perros guía.

#### **2. Interiores:**

- Las puertas deben contar con colores de alto contraste entre el muro y el marco.
- Las puertas deberán contar con 1.00 metro de ancho libre como mínimo.
- Las puertas tendrán cerraduras con manijas tipo palanca.
- Si la puerta se encuentra ubicada en esquina, deberá abatir hacia el muro más cercano.
- Se contará con señalización normativa y en relieve.

#### **3. Salidas de Emergencia:**

- Las puertas deberán abatir hacia el exterior
- Se contará con señalización, en relieve y color contrastante con el fondo.
- Se contará con señalización Braille únicamente en la unidad de hospitalización.

## 7.1.2 CIRCULACIONES

### 1. Rampas:

- Ancho mínimo de 1.00 metro libre entre pasamanos.
- Pendiente no mayor de 6%.
- Bordes laterales de 0.05 m de altura.
- Deberán existir dos pasamanos a diferente altura. el primer pasamano se colocará a 90 cm. y el segundo pasamanos a 75 cm. del nivel del piso terminado.
- Los pasamanos estarán separados de la pared a una distancia 0.05 metros.
- Los pasamanos deberán prolongarse 0.60 cms. en el arranque y en la llegada.
- El acabado del pasamano deberá tener un color contrastante con respecto al elemento delimitante vertical.
- El piso deberá ser firme, uniforme y antideslizante.
- La longitud no será mayor de 6.00 metros, si la inclinación es de 1:12 (8.33% pendiente máxima recomendable).
- Si la longitud requerida sobrepasara los 6.00 metros, se considerarán descansos intermedios de 1.50 metros y el área de llegada y arranque será de 1.80 metros mínimo.
- Se debe instalar señalización que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier elemento.
- A la entrada de la rampa se colocará el Símbolo internacional de acceso a discapacitados.

INCLINACIÓN DE LAS RAMPAS		
Proporción	1:20 ó 6%	Ideal Recomendable
	1:12 u 8.33%	Pendiente Máxima Recomendable
	1:8 a 1:6 ó 12,5 a 16,6%	Pendiente No Recomendable

De acuerdo al tipo de usuario las rampas podrán ser:

TIPO DE USUARIO	LONGITUD DE RAMPA		
	0 a 30 mts	3 a 6 mts	Más de 6 mts
Personas con discapacidad	1:9 - 11,11%	1:12 - 8,33%	1:12 - 8,33%
Personas en sillas de ruedas independientes	1:10 - 10%	1:16 - 6,25%	1:20 - 5%
Personas en sillas de ruedas con asistencia	1:9 - 11,11%	1:12 - 8,33%	1:20 - 5%

## 2. Escaleras:

- El ancho mínimo será de 1.80 metros.
- La zona de aproximación a la escalera será de 1.20 metros de ancho, con textura diferente al piso predominante.
- La proporción entre las dimensiones de pasos y contrapasos responderá a la fórmula  $2c + h = 60$  hasta 64 cm., enunciado en el Reglamento Nacional de Construcciones. Se considerarán como medidas máximas 14 cm. para contrapasos y 32 cm. para pasos.
- Las escaleras contarán con un desarrollo de quince pasos como máximo.
- Los contrapasos serán verticales ó con una inclinación máxima de 2.5 cm.
- Tanto para los contrapasos como para los primeros 5 cm. del paso, serán de materiales antideslizantes de un color que contraste con el resto del paso; para esto, se recomienda el uso de concretos con agregados finos, acabado martelinado o expuesto. Eventualmente podrán utilizarse piezas especiales de remate prefabricadas en cerámica.
- Los pasamanos serán colocados en ambos lados a 75 cm. y 90 cm. del nivel de piso y prolongados 60 cm. en el arranque y llegada de la escalera.

## 3. Ascensores:

En las edificaciones de dos o más niveles se deberá contar con ascensores de acuerdo a las siguientes características.

- Ubicación cercana al ingreso principal.

- El área interior libre será de 150 x 150 cm. como mínimo.
- La puerta debe tener un ancho mínimo de 100 cm.
- Los controles de llamada deben ser colocados a 120 cm. del nivel del piso a la parte superior.
- Los tableros de control de niveles (02) deben estar colocados en ambos lados de la puerta. En elevadores existentes con dimensiones menores a las especificadas, uno de los tableros se colocará en la pared lateral a la altura indicada.
- Las barandas interiores estarán colocadas a 75 y 90 cm. de altura en tres lados, separados 5 cm. de la pared.
- Los botones contarán con números arábigos en relieve y caracteres en lenguaje Braille (Los caracteres en lenguaje Braille se colocarán únicamente en la Unidad de Hospitalización)
- Los mecanismos automáticos de cierre de puertas deberán tener 15 segundos de apertura como mínimo para el paso de una persona con discapacidad.
- El ascensor deberá tener una exactitud en la parada con relación al nivel del piso.
- Deberá existir señalización del número de piso en relieve y lenguaje Braille a 120 cm. de altura (Los caracteres en lenguaje Braille se colocarán únicamente en la Unidad de Hospitalización)
- Deberá existir señalización del número de piso en relieve colocado en el canto de la puerta a una altura de 140 cm. del nivel del piso.
- Se dispondrá de señales audibles y visibles de aviso anticipado de llegada.

#### **4. Pasadizos y Corredores:**

- El ancho libre mínimo será de 1.80 metros

- Los Pasamanos tubulares continuos de 3.8 cm. (1 1/2") de diámetro estarán, colocados a 75 cm. y 90 cm. de altura, separados 5 cm. de la pared y pintados de color contrastante.
- Solo se permitirá la colocación de pasamanos tubulares en las circulaciones de uso público que comuniquen con las Unidades de Consulta Externa, Ayuda al Diagnóstico, Emergencia y Administración.
- Las circulaciones horizontales contarán con un sistema de alarma de emergencia que será a base de señales audibles y visibles con sonido intermitente y lámpara de destellos.
- Las circulaciones horizontales contarán con señalización conductiva.

### 7.1.3 AMBIENTES

#### **1. Áreas de Atención al Público:**

- Las áreas de atención al público contarán con un mueble de control con una altura de 90 cm.
- El área de atención tendrá un ancho de 1.50 metros como mínimo para permitir el acceso de silla de ruedas.

#### 2. Teléfonos Públicos:

3.

En las Unidades donde exista este servicio, se signará un teléfono para personas con discapacidad con las siguientes características.

- La altura de colocación del aparato a 1.20 metros en su parte superior.
- El área de uso será de 1.20 x 1.20 metros para permitir el acceso de silla de ruedas.
- Cuando el área de uso no este integrado al hall de ingreso, la circulación de acceso será de 1.50 metros.

### **3. Sala de Espera:**

- Se destinará un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 16 lugares de espera con las siguientes características:

-

Área de 1.20 x 1.20 metros.

Área de circulación de 1.50 metros como mínimo.

Señalización de área reservada.

- Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas y bastones, invidentes y sordos, por cada 16 lugares de espera.

- Deberá existir como mínimo un gancho para colgar muletas y bastones a una altura de 1.60 metros del nivel de piso terminado.

### **4. Vestidores:**

Se deberá contar con un vestidor para pacientes con discapacidad en las Unidades de Diagnóstico y Tratamiento con las siguientes características:

- Las dimensiones mínimas serán de 1.80 x 1.80 metros.

- Las puertas serán de 1.00 metro de ancho como mínimo, una de las cuales deberá abatir hacia fuera.

-

- Contarán con barras de apoyo combinadas horizontales y verticales, adyacentes a la banca, colocada a 1.50 metros de altura en su parte superior.

-

- Contará con una banca de 90 x 40 cm. colocada al extremo opuesto de las barras de apoyo.

-

- Se instalarán ganchos para muletas de 12 cm. de largo colocado a 1.60 metros de altura.

## **5. Auditorios y Salas de Uso Múltiple:**

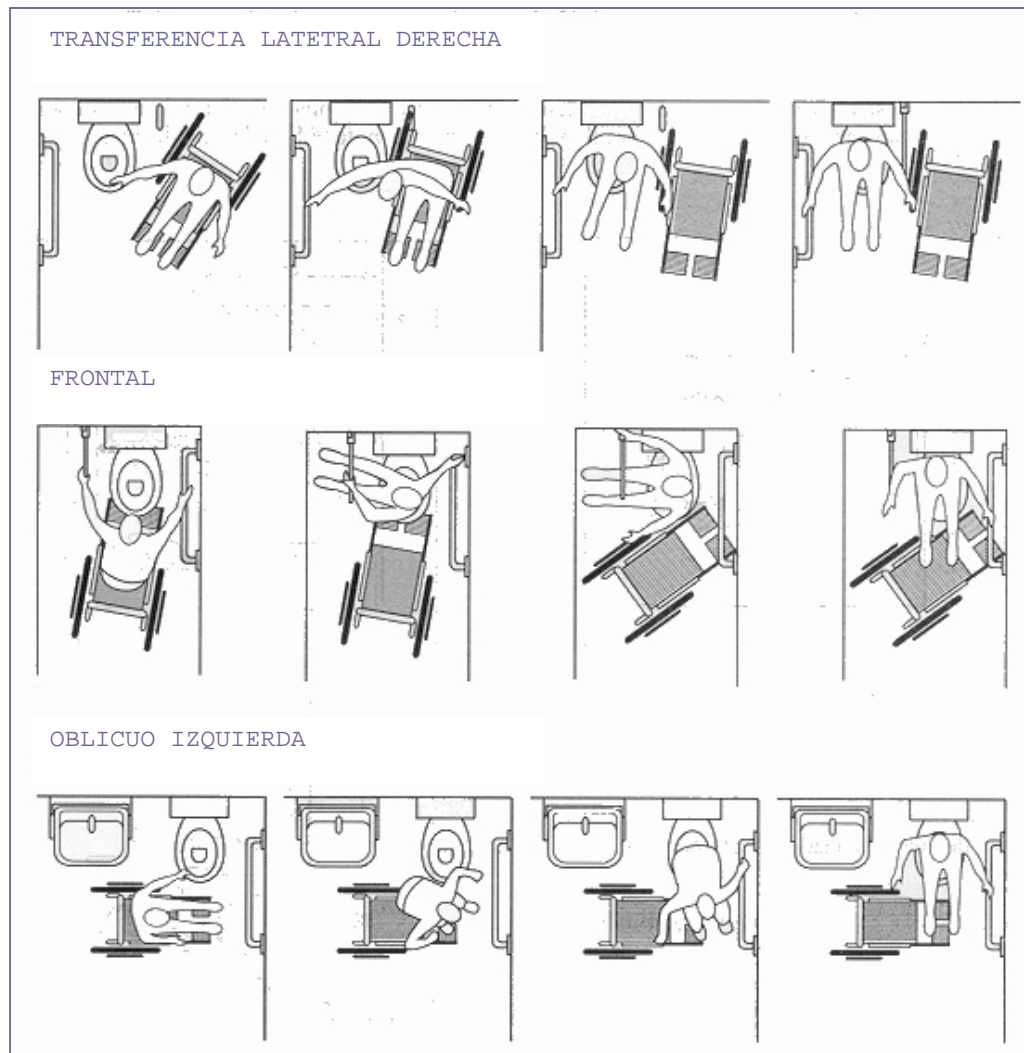
- Se destinará como mínimo un área para personas con discapacidad en sillas de ruedas por cada 100 personas o fracción a partir de 60 asientos.
- Un área de 1 metro por 1.20 metros.
- Contarán con señalización con el símbolo internacional de acceso a discapacitados pintado en el piso.
- Su ubicación estará cercana a una salida de emergencia a nivel del acceso.
- 
- Se reservará un asiento para personas con discapacidad con muletas o bastones cerca al acceso el mismo que estará indicado con una simbología de área reservada.
- 
- Por cada 25 personas se destinará dos asientos para personas con discapacidad con muletas.
- 
- Se debe destinar en la primera fila un espacio para personas con alteración visual.

## **7.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS**

### **7.2.1 TERMINOS GENERALES**

- La cantidad de aparatos urinarios se determinará de acuerdo a lo normado en el Reglamento Nacional de Construcciones y Normas Técnicas para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria (visto en capítulo 6).
- Los pisos serán antideslizantes.
-

- En los servicios higiénicos con problemas de área física, se puede considerar un ambiente individual para personas con discapacidad.



El esquema evidencia las fases y modos de transferencia más utilizados, tanto a derecha como a izquierda.

- Los muros en cubículos para personas con discapacidad serán de ladrillo con barras de apoyo de fierro galvanizado esmaltado de 1 1/2" de diámetro.

- Cuando se trate de adaptaciones para la instalación de aparatos sanitarios para personas con discapacidad en los servicios higiénicos existentes que cuenten con cubículos metálicos, se usará barras de apoyo horizontales dobles.



- Puertas de cubículos con abatimiento hacia afuera.
- Circulaciones internas de 1.50 metros de ancho.

#### 7.2.2 ACCESORIOS

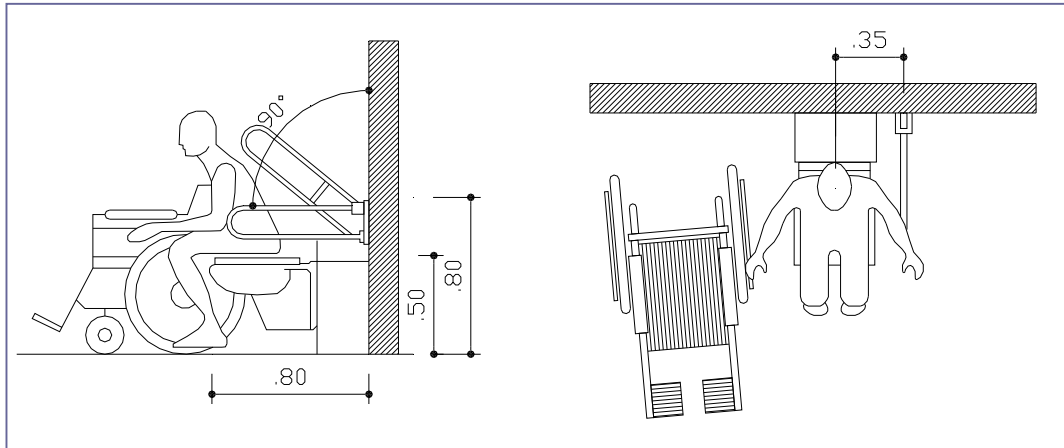
##### 1. Inodoros:

###### a. Para personas con discapacidad con muletas o bastones

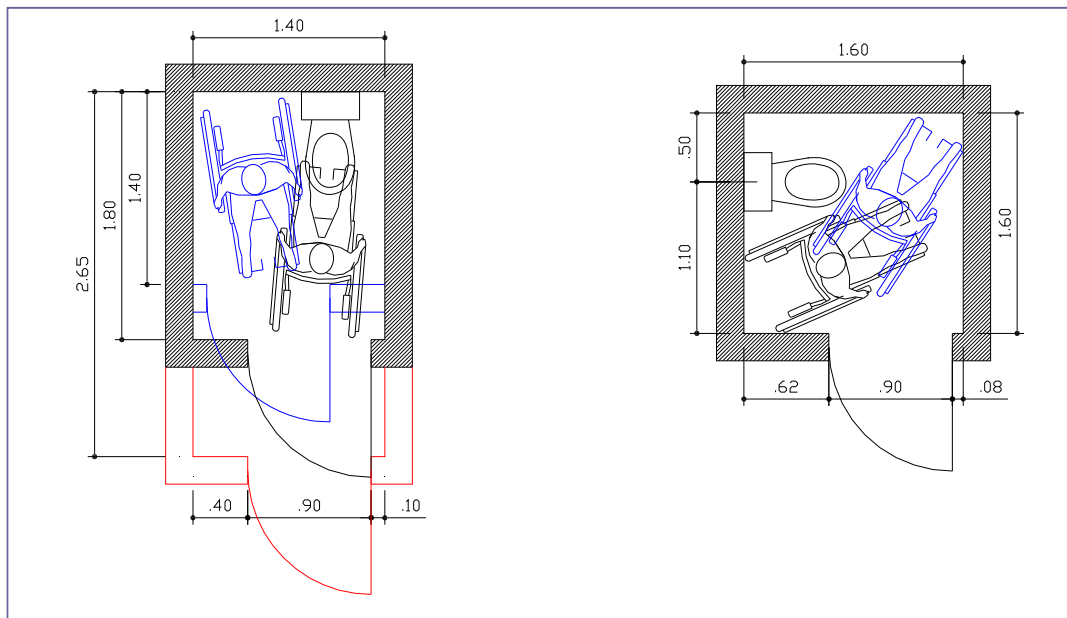
- Ancho libre mínimo del cubículo 90 cm.
- Puerta de 90 cm. de ancho como mínimo.
- Barras de apoyo lateral combinadas horizontal - vertical, colocadas a 1.50 metros de altura en su parte superior y a 40 cm. del muro posterior del inodoro.
- Barras de apoyo lateral horizontal colocadas a 75 cm. de altura y a 30 cm. del muro posterior del inodoro.
- Gancho para colgar muletas, colocadas a 1.60 metros de altura.

###### b. Inodoro para personas con discapacidad en sillas de ruedas

- Los cubículos serán de 2.00 metros de fondo por 1.60 metros de ancho.
- Las puertas de 0.90 metros de ancho mínimo.
- El inodoro debe estar colocado a 40 - 56 cm. de su eje al muro más cercano y a 52 cm. de altura sobre el nivel de piso terminado.
- Las barras de apoyo horizontales de 90 cm. de longitud colocadas a 50 cm. y 90 cm. de altura del lado de la pared más cercana al inodoro y a 30 cm. del muro posterior.
- La barra de apoyo esquinera combinada horizontal y vertical colocada a 75 cm. de altura del lado de la pared más cercana al inodoro.



Distancias del apoyo 90° vertical<sup>53</sup>



Dimensiones mínimas en WC<sup>54</sup>

## 2. Urinaríos:

- El urinario será colocado a 45 cm. del eje al paño de los elementos delimitantes.

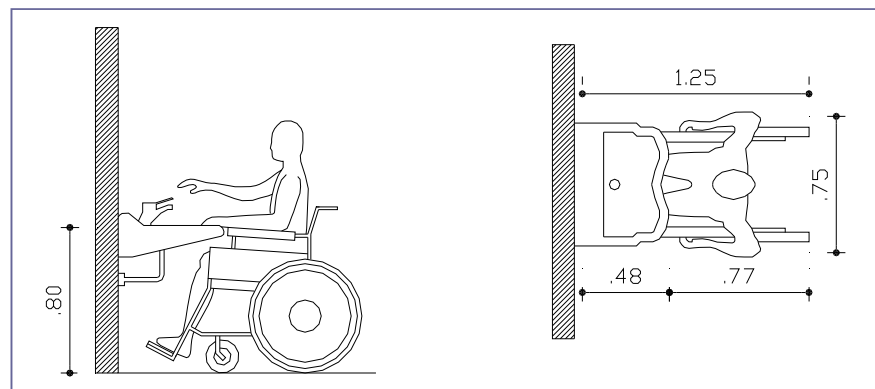
<sup>53</sup> Pagina web: La discapacidad física - diseño y medidas. Argon.interclub.net

<sup>54</sup> NEUFERT, Arte de Proyectar en Arquitectura.

- Contarán con barras verticales de apoyo de 75 cm. de longitud, colocadas en la pared posterior a 30 cm. del eje del urinario en ambos lados del mismo, a una altura de 1.60 metros en su parte superior.
- Se colocarán ganchos para colgar muletas de 12 cm. de longitud a una altura de 1.60 metros en ambos lados del urinario.

### 3. Lavabos:

- El lavabo estará colocado a 76 cm. de altura libre, anclado al muro para soportar el peso de una persona de 100 kg.
- El desagüe deberá estar instalado hacia la pared posterior para permitir el paso de las piernas de la persona con discapacidad en sillas de ruedas.
- La distancia entre lavabos será de 90 cm. a ejes.
- La grifería se colocará a 35 cm. de la pared separada 20 cm entre sí.
- Los manubrios de la grifería serán tipo aleta.
- Los accesorios como toallero y secador de manos irán colocados a 1 metro como máximo sobre el nivel del piso terminado.
- Se colocarán ganchos para colgar muletas, de 12 cm. de longitud a una altura de 1.60 metros en ambos lados del lavabo.



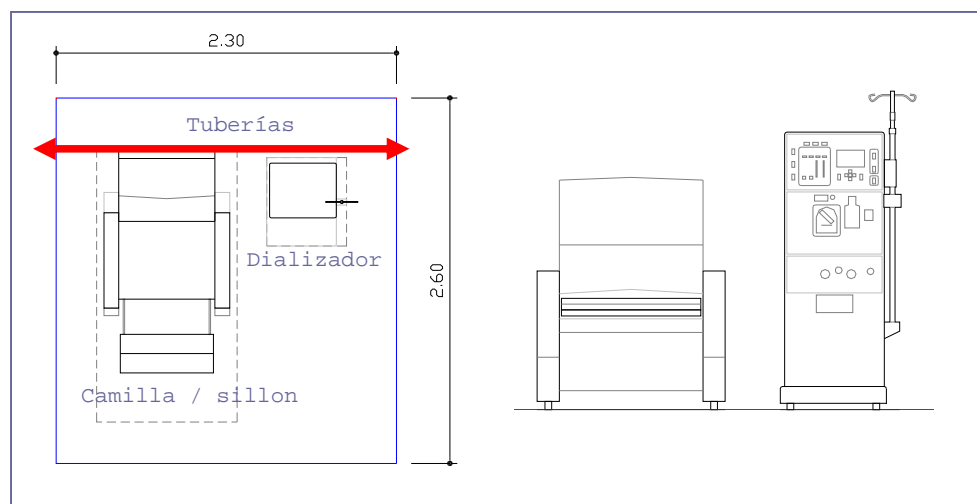
## 7.3 UNIDAD DE TRATAMIENTO

### 7.3.1 SALA DE HEMODIALISIS

Los pacientes reciben su tratamiento de hemodiálisis recostados en camillas o en sillones inclinados, al lado de ellos se localiza la maquina hemodializadora, cuyas medidas varían según el fabricante, pero el promedio aproximado es de 62 cm x 47 cm x 132 cm y de un peso total de 70 kg.



La superficie del local donde se aplica el tratamiento de diálisis (sala) no debe ser menor de seis (6) metros cuadrados por cada uno de los pacientes dializados simultáneamente, y con espacio entre cada puesto de diálisis (sillón/cama) no menor de 60 cm. Esta superficie se refiere a la ocupada por el paciente y el equipo de diálisis excluyendo los espacios destinados a maquinarias para el tratamiento del agua, depósitos de materiales, vestuarios, estación de enfermeras, baños, etc.<sup>55</sup>



Módulo de hemodiálisis, vista planta y elevación

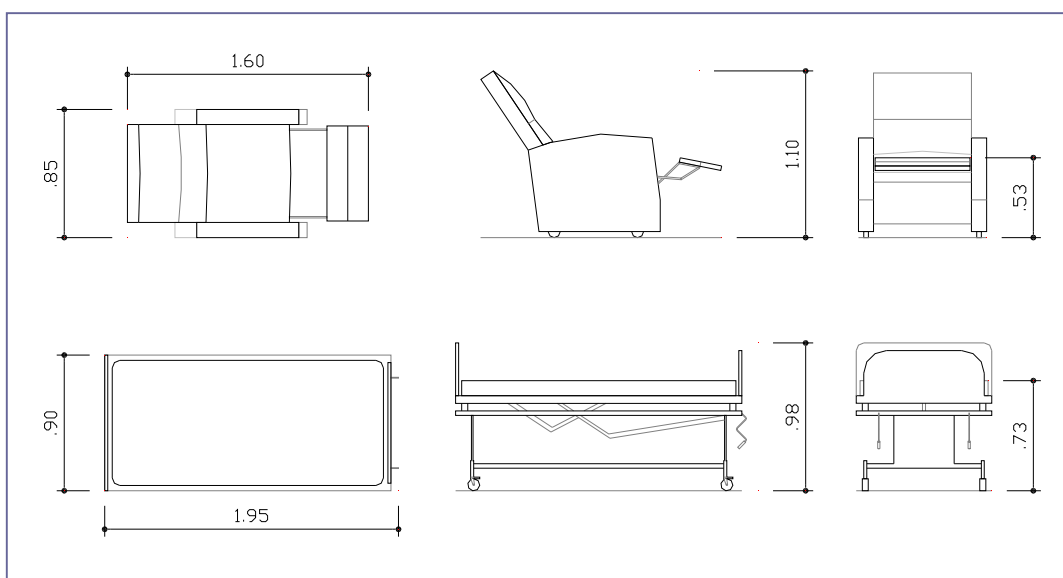
<sup>55</sup> Anteproyecto de Resolución - Argentina



Sala de hemodiálisis<sup>56</sup>

El área alrededor de cada máquina debe permitir la movilización del personal necesario para la atención del paciente en condiciones de rutina o emergencia y el pasillo interno el ancho suficiente para circular con sillas de ruedas y trasladar camillas o equipos de diálisis

La altura de la sala no debe ser menor a 2.50 metros de piso a falso techo.



Dimensiones de sillón reclinable y camilla

### 7.3.2 CAPACIDAD DE LA SALA

<sup>56</sup> Fuente pagina de Internet - Sala de hemodiálisis

La capacidad de atención de una sala de hemodiálisis varía de acuerdo a dos factores; el número de máquinas que se tiene y al número de atenciones (turnos) que el centro programe durante un día.

Una sala de diálisis como mínimo debe tener tres (3) máquinas hemodializadoras y un máximo de quince (15), ya que cada personal de enfermería se ocupa como máximo de cinco (5) pacientes por turno.

Un Centro hemodializador puede programar desde tres (3) hasta cinco (5) turnos durante el día. Por lo general son tres: mañana, tarde y noche, siendo estos accesibles al horario de los pacientes para su desplazamiento. Los centros ubicados dentro de una unidad hospitalaria por lo general pueden llegar hasta el quinto turno realizando (2) de ellos por la madrugada.

Una persona que sufre de insuficiencia renal realiza su tratamiento tres veces a la semana (lunes-miércoles-viernes o martes-jueves-sábado) en promedio de 3 a 4 horas, por lo tanto, una máquina hemodializadora dializa a dos personas por turno durante la semana.

#	TURNOS		
MAQUINA	3	4	5
1	6	8	10
3	18	24	30
5	30	40	50
10	60	80	100
20	120	160	200
...	...	...	...

El cuadro refiere a la cantidad de personas que se dializarían en la semana dependiendo del número de maquinas y turnos que el centro realice. Así por ejemplo, una (1) misma máquina hemodializadora dializa en un programa de tres (3) turnos a 6 personas y a diez (10) personas si fuera un programa de 5 turnos; hay una diferencia de cuatro (4) atenciones adicionales con el aumento de dos (2) turnos; sin embargo esta diferencia es mas amplia dependiendo del número de máquinas que posea el centro; por ejemplo en el caso de tener veinte (20) máquinas hemodializadoras, la

diferencia de atenciones entre un programa de tres(3) con uno de cinco(5) es de 80 pacientes adicionales. No obstante, es recomendable el programa de tres turnos debido a que las máquinas pueden reposar y realizar mantenimiento como también para el desplazamiento del paciente al Centro.

### 7.3.3 SALA DE DIÁLISIS PERITONEAL

A diferencia del tratamiento por máquinas de hemodiálisis, la diálisis peritoneal se realiza en la propia vivienda del paciente, sin embargo necesita una capacitación previa en una Unidad de Hemodiálisis.

Los pacientes que reciben este tratamiento lo realizan en postura sentada sobre sillas o sillones y durante unos 20 o 30 minutos aproximadamente, por ello las características de dimensión en esta sala son de menor proporción que las de Diálisis Extracorpórea.

## 7.4 AMBIENTES DIVERSOS<sup>57</sup>

### 7.4.1 OFICINAS

El siguiente cuadro muestra la aproximación de la superficie necesaria que requiere cada trabajador en una oficina.

Empleados de oficina	4,46 m2
Secretaria	6,70 m2
Jefe de departamento	9,30 m2
Director	13,40 m2
Vicepresidente 2º	18,54 m2
Vicepresidente 1º	27,84 m2

En cuanto a la iluminación la luz diurna natural alcanza hasta plazas situadas a unos 4.5 m de profundidad (Profundidad = 1.5 altura del dintel de la ventana). Si los locales de oficina tienen una profundidad mayor se

---

<sup>57</sup> NEUFERT, Arte de Proyectar en Arquitectura.

requiere de una faja de luz artificial en el tercio interior de la distancia.

Por otro lado, las dimensiones de los formatos normales para el papel son las que deciden las medidas de todas las máquinas y muebles de la oficina, los cuales constituyen la base para dimensionar el espacio. Además, todo el mobiliario debe tener medidas acordadas a la corpulencia de un hombre normal a fin de que los trabajos se verifiquen con radio de alcance cómodo.

#### 7.4.2. CAFETERÍA

##### Área de mesas:

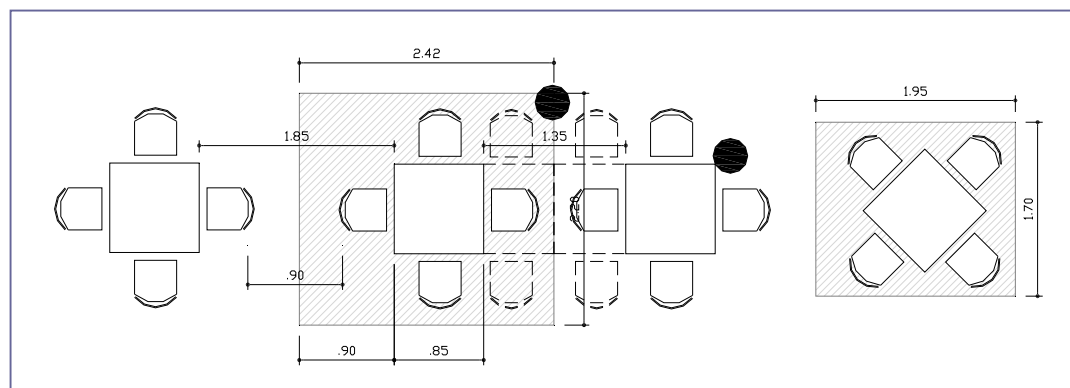
Tener en consideración que las columnas se sitúan preferentemente en el centro de un grupo de mesas o en la esquina de una de ellas.

Si la distribución de las mesas es en diagonal, entonces las columnas deben estar entre las esquinas de dos mesas.

El espacio entre dos respaldos de sillas debe ser 45 cm. mínimo para que entre los dos pueda pasar una persona.

Se deberá contar con un espacio preferente de 2.24 metros por 1.00 metro para personas con discapacidad, cercano al acceso por cada 20 asientos.

Un área libre bajo la mesa de 0.76 metros de altura libre por 0.80 metros de ancho.



Estudio áreas de mesas - Neufert



## 7.5 CONCLUSIONES

La importancia del conocimiento de las dimensiones básicas de áreas, mobiliario y enseres para ser aplicados en el diseño del proyecto sin sobredimensionar espacios o estrecharlos para conformidad del usuario. La antropometría en el diseño de los ambientes es primordial pues estos están hechos para que el hombre los use y de no satisfacer las dimensiones necesarias y justas produciría la incomodidad e insatisfacción de éste.

Sobre esta tesis, las dimensiones establecidas para la sala de hemodiálisis rigen sobre el proyecto, ya que el usuario principal del centro es el paciente y el área de tratamiento es el de mayor importancia de esta Unidad de Diálisis. Las dimensiones vistas en el capítulo ayudaran a conceptualizar el proyecto para confort del usuario desde el principio.

Un buen dimensionamiento en los accesos, rampas, circulaciones y ambientes en general resaltan la calidad de la infraestructura hospitalaria favoreciendo sobretodo a aquellos que habitaran en ella, y aún de mayor relevancia por tratarse de un establecimiento de salud.

## **CAPITULO 8**

### **PROYECTOS REFERENCIALES**

Este capitulo analiza proyectos existentes asociados al tema de hemodiálisis y sector salud para poder así evaluar su funcionalidad, el programa arquitectónico que cada uno contiene, el desarrollo de sus instalaciones y el diseño que caracteriza la edificación, para finalmente canalizar la información y conceptualizarlo de manera funcional en la presente tesis.

Los proyectos referenciales que se han tomado como ejemplos para ser analizados son tres unidades de Diálisis, los dos primeros son de carácter nacional: La Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (H.N.E.R.M) y el Centro de Hemodiálisis (Metropolitano), ambas pertenecientes al sistema de ESSALUD; y el tercero es el Centro de Diálisis Archette, localizado en Francia.

#### **8.1 UNIDAD DE HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS (H.N.E.R.M.)**

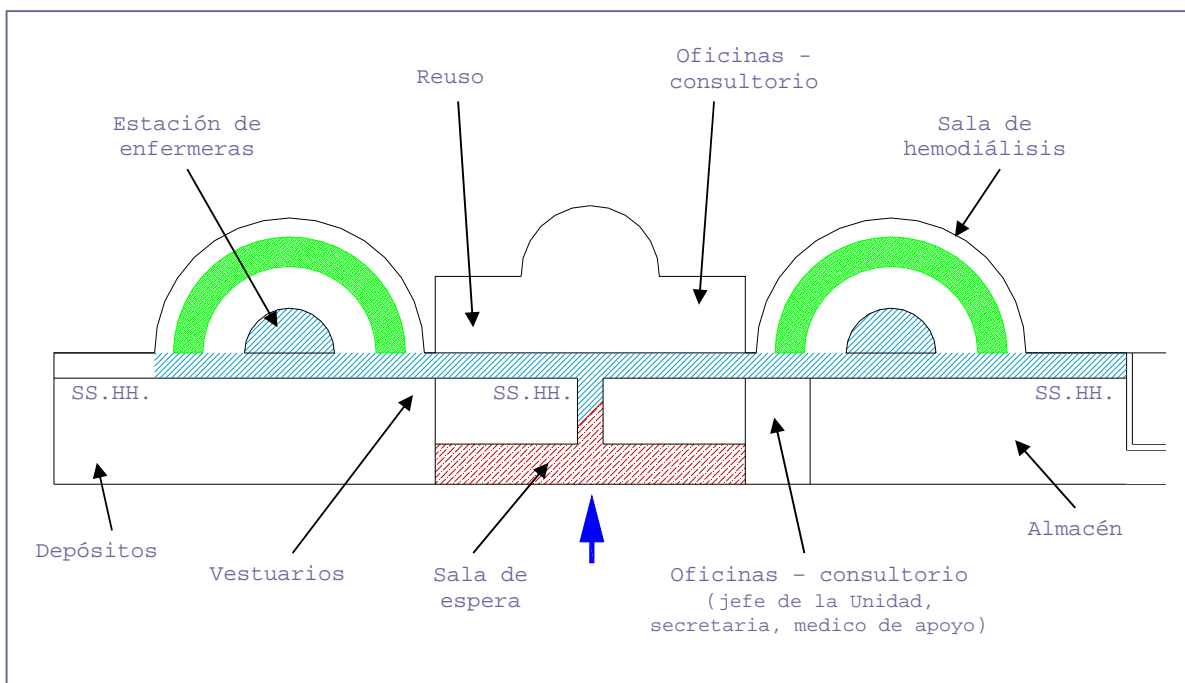


El hospital se localiza en el distrito de Jesús María entre las Avenidas Edgardo Rebagliati y Salaverry. El hospital es un conglomerado de volúmenes de las cuales resalta el pabellón de internación del Centro cuya masa rectangular de 10 pisos de altura predomina sobre el resto de edificaciones.

Por el ingreso de la Av. Rebagliati hacia la derecha se localiza el área de consultas externas y atención ambulatoria y hacia la izquierda el estacionamiento publico - privado y un gran espacio central donde se encuentra el helipuerto del hospital; hacia la izquierda de este último, y por la sección A del hospital, cerrando el espacio central está La Unidad de Diálisis.

#### 8.1.1 INFRAESTRUCTURA

La Unidad cuenta con dos (2) salas de hemodiálisis unidas por el único eje de circulación del establecimiento. Este eje separa las zonas de servicio, conecta las dos (2) salas, y a la vez separa la sala de espera del interior de la unidad.



139

hospital, mientras que otros regresan pasada las 3 o 4 horas que dura el tratamiento.

Las salas de hemodiálisis son semicirculares y tienen una estación de enfermera en el centro de ellas; las enfermeras y técnicos desde este punto pueden supervisar el avance del tratamiento de todos los pacientes sin tener que levantarse de su módulo ya que ellas dominan la visual. Los módulos de diálisis se localizan al perímetro del semicírculo con visual hacia la estación de enfermeras y el corredor de servicio. La capacidad de cada sala es de 18 máquinas de hemodiálisis.

Los consultorios se localizan al lado de la sala de espera, pero no se comunican con este espacio, el acceso a ellos se da por el eje de circulación de servicio cuando ya el paciente es llamado a su tratamiento. El resto de las instalaciones es de servicios generales como vestuarios, almacén y depósitos. En la parte central del eje en medio de las dos salas de hemodiálisis está el área de reuso, que es donde se lavan los filtros hemodializadores de los pacientes.

La atención que se da en esta Unidad llega hasta cinco turnos, y se dializan ahí los pacientes con insuficiencia renal que se encuentren internados en el hospital, los recién ingresados al programa de diálisis y los que llegan por emergencia. Esta Unidad no está concebida como para una serie de pacientes continuos pues todos son derivados a otros centros de apoyo donde ahí ya se convierten en pacientes cotidianos de la Unidad.

## **8.2 CENTRO DE HEMODIÁLISIS (METROPOLITANO)**

La Unidad se localiza en el distrito de Jesús María en la parte posterior del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (H.N.E.R.M.) en la calle Coronel Zegarra. Este centro a diferencia de la Unidad del Rebagliati

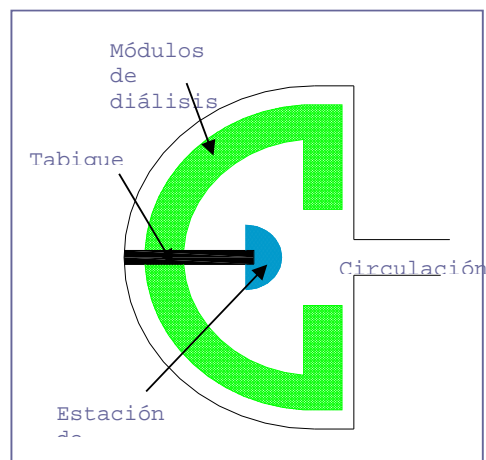
funciona independientemente como Unidad de Apoyo Ambulatorio, por ende a parte de tener el área de tratamiento y sus servicios internos, cuenta también con otros servicios complementarios que la ayudan en su función administrativa y técnica.

Su volumetría es "chata", sus ambientes se desarrollan en dos pisos más sótano. La calle Coronel Zagarra tiene un retiro el cual es aprovechado como estacionamiento público, aparte tiene uno privado para el personal que labora en su interior.

Ingresando por el área pública a la izquierda se haya el volumen de dos pisos en el que se encuentra el área de admisión con una pequeña sala de espera, las áreas administrativas del centro más 2 laboratorios, la farmacia y consultorios de psicología y nutrición; la circulación interior es un octaedro y se ilumina mediante una teatina. Hacia la derecha del ingreso el volumen es de un piso y en él se encuentra la recepción con las oficinas de gerencia y el ingreso a sótano más dos (2) pequeños auditorios para conferencias entre médicos, o enseñanza y capacitación, reuniones y agasajos entre el personal y los pacientes en fechas relevantes. Como remate del ingreso al fondo hay un estanque y en esa área se encuentra la sala de espera del Centro con un snack tanto para personal médico como para pacientes.

A la izquierda de la sala de espera esta el ingreso a lo que es el área de tratamiento de la Unidad de Hemodiálisis. Su circulación principal es una cruz (+). En esta zona están los tópicos de hemodiálisis, los consultorios de médicos, la jefatura de enfermeras, el área de reuso, servicios higiénicos para pacientes y médicos, almacenes y finalmente en la circulación transversal rematan las dos salas de diálisis.

Paralela a la los ejes de pasillos principales hay 2 corredores, que dan al exterior por donde sacan los desechos y la "ropa sucia", que viene a ser las sabanas de los sillones de los pacientes y mandiles, que los renuevan con cada cambio de turno. Esta circulación exterior se comunica con el área de servicio general.



Las salas de hemodiálisis también son semicirculares como la Unidad del Rebagliati, sin embargo hay un tabique que divide el espacio convirtiéndolo en dos sub-salas donde la parte central es la estación de enfermeras dominando la visual sobre los pacientes. Se observó, como apreciación personal, que la zona de módulos en el perímetro recto de la Sala se llevaba una mejor vista, pues a pesar que el vano esta sobre los 2.00 metros es mucho mas agradable que la visual de los pacientes en el perímetro curvo que rematan a la pared.

Siguiendo el recorrido, la circulación exterior lleva al comedor del personal por la izquierda y por la derecha al área de servicio general donde se haya el mortuorio, la zona de mantenimiento, almacén general, tratamiento de agua, patio de maniobras y el ingreso a sótano. En este último esta la oficina de Recursos humanos y los vestidores de personal de servicio.

### 8.3 CENTRO DE DIÁLISIS ARCHETTE



El centro de Diálisis de la Archette esta situado en la calle Jacques Monod del barrio del Larry en Olivet (45160) en Francia y fue creado en mayo de 1988.

Se trata de un centro privado de diálisis, instalado en el recinto de la clínica de cirugía de la Archette. El centro de hemodiálisis acoge también, todo el año, a personas con insuficiencia renal que se encuentran de vacaciones por la zona tanto franceses como extranjeros.



Este centro ambulatorio cuenta con 10 puestos de hemodiálisis y 6 de autodiálisis, realiza 3 sesiones diarias seis días sobre siete y 1 sesión durante la noche.



Está dotado de dos salas de espera. La sala de espera antes de la diálisis se sitúa cerca de la entrada en el servicio de diálisis. Tiene una sección de vestuario para dejar la ropa y ponerse vestidos y zapatos adaptados, en ningún caso, por razones de higiene, dejan entrar a su sala de diálisis con los zapatos de ciudad.

La otra sala de espera se sitúa cerca de las salas de diálisis. Es reservada para los pacientes que salen del tratamiento para esperar a los transportadores. Sin embargo, los pacientes pueden esperar sus propios transportadores pero deben de volver a la primera sala.



## 8.4 ANÁLISIS COMPARATIVO

La Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (H.N.E.R.M) atiende a pacientes de insuficiencia renal internados en sus instalaciones y a aquellos que recién comienzan con el programa dialítico como también a los que llegan por emergencia para luego de una serie de evaluaciones derivarlos a otros centros de apoyo; mientras que en La Unidad de Hemodiálisis (Metropolitano) los pacientes son recurrentes a él por indeterminado tiempo.

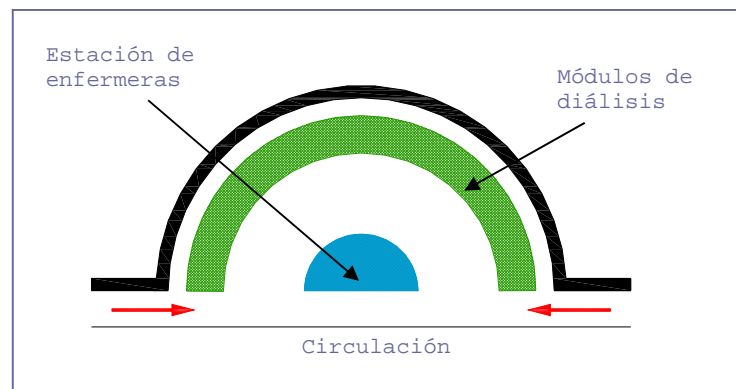
La primera es parte integral del centro hospitalario, por ello su estructura física solo contempla los servicios del tratamiento (sala de diálisis, consultorios, reuso, etc); mientras que la segunda funciona independientemente como Unidad de Apoyo Ambulatorio, por ende a parte de tener el área de tratamiento y sus servicios internos, cuenta también con otros servicios complementarios que la ayudan en su función administrativa y técnica.

En ambas unidades de diálisis se aprecia un eje principal comunicador de los ambientes internos del área de tratamiento; así, en la unidad del Rebagliati ésta es de manera lineal, mientras que en la del Metropolitano se da en forma de cruz (+). En el primer caso, el eje permite que tanto el ingreso y retirada de insumos se den por el mismo, mientras que el segundo, tiene una circulación externa que permite la llegada y se salida de dichos materiales.

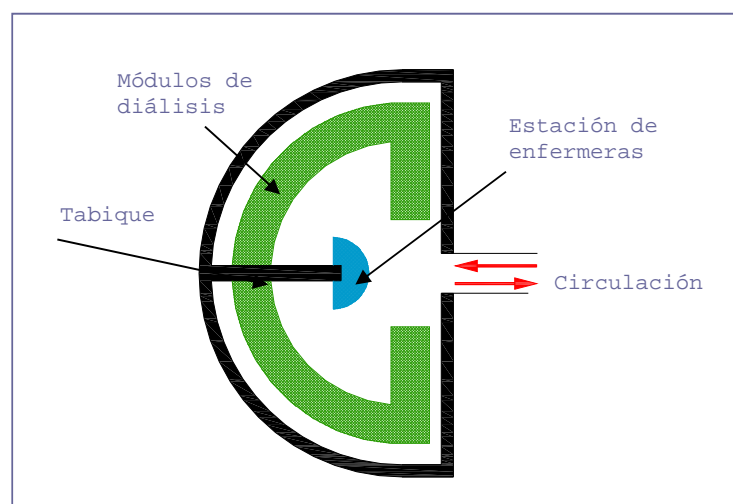
La sala de hemodiálisis en ambos casos es de planteamiento semicircular, con la estación de enfermeras hacia el centro; logrando así que las enfermeras dominen la visual sobre los pacientes para un mayor control y

supervisión. En lo que difieren ambas salas es en el ingreso que se da a ellas y a la distribución de los módulos de hemodiálisis.

En la Unidad del Rebagliati, la sala esta inmediatamente después de la circulación eje, no permitiéndole privacidad completa; los módulos se hayan en el perímetro curvo de la Sala y su visual es hacia la estación de enfermeras y al corredor eje de servicio.



En el Metropolitano, el ingreso se da por la zona central, frente a la estación de enfermeras, la cual se convierte en realidad en doble estación debido a que existe un tabique divisorio que convierte la sala en dos sub-salas.



Los módulos de hemodiálisis se encuentran en el perímetro del ambiente; la visual de los que se hayan en la parte curva es la pared, la estación de enfermeras y el ingreso; y de los que se hayan en la parte lineal es una ventana alta que da hacia el jardín, esta última mucho más agradable que la anterior, sobretodo considerando que los pacientes yacen allí por un promedio de tres a cuatro horas.

Las salas de esperas en ambos casos y por funcionalidad son un previo para el ingreso a la sala de hemodiálisis, ambas son lineales; sin embargo por cuestiones físicas de la estructura la del Rebagliati es mas estrecha que la del Metropolitano y menos iluminada.

En ambos casos el área de tratamiento se desarrolla en un solo nivel, en la Unidad de Hemodiálisis (Metropolitano) existe un volumen de dos pisos donde derivan los ambientes de administración y laboratorios del centro, ambientes que no se encuentran en la unidad del Rebagliati debido a que ésta es parte de un complejo hospitalario y la del Metropolitano es independiente.

## 8.5 CONCLUSIONES

Se analizó tres unidades de hemodiálisis donde se destaca de las dos primeras la circulación eje que comunica las salas de hemodiálisis y como el remate de estas proporciona una distribución diferente a pesar de que ambas salas poseen la misma forma semicircular.

Dicha forma proporciona un mejor control de la estación de enfermeras sobre los pacientes, sin embargo la visual de ellos desde sus módulos de diálisis siempre es la pared de fondo.

La Unidad de Rebagliati admite a pacientes por cortos plazos; al contrario, en la Unidad Metropolitana se hace un seguimiento de los pacientes porque estos son reincidentes; y la tercera unidad tiene de ambos, los que atiende usualmente y vacantes para pacientes que requieren del tratamiento y se encuentran de vacaciones por la zona.

La unidad metropolitana es de función independiente por ello su programa arquitectónico es mas amplio y contempla otros ambientes que complementan el servicio de hemodiálisis; mientras que las otras dos unidades son parte de una edificación central compartiendo la administración y servicios generales.

## **CAPITULO 9**

### **EL TERRENO**

#### **9.1 LINEAMIENTOS GENERALES PARA SU UBICACIÓN**

Las grandes unidades de hemodiálisis y las de mayor importancia, se localizan la mayoría en la zona central de Lima, formando parte integral de las instalaciones hospitalarias. A su vez existen otras de menor envergadura distribuidas por la ciudad; sin embargo, estas son viviendas que han sido acondicionadas para realizar este uso, es decir son edificaciones que no fueron diseñadas con el fin de ser establecimiento de salud, por lo tanto carecen de los principales criterios y aspectos técnicos que se han de tomar para el diseño de uno.

Estas grandes Unidades de Hemodiálisis se encuentran dentro de seis (6) establecimientos hospitalarios nacionales, éstos son:

Por parte del Ministerio de Salud:

Hospital General Arzobispo Loayza, Cercado de Lima

Hospital Apoyo Departamental Cayetano Heredia, San Martín de Porres

Hospital Nacional Hipólito Unanue, El Agustino

Por parte de EsSalud:

Hospital Nacional Edgardo Rebagliatti Martins, Jesús María

Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, La Victoria

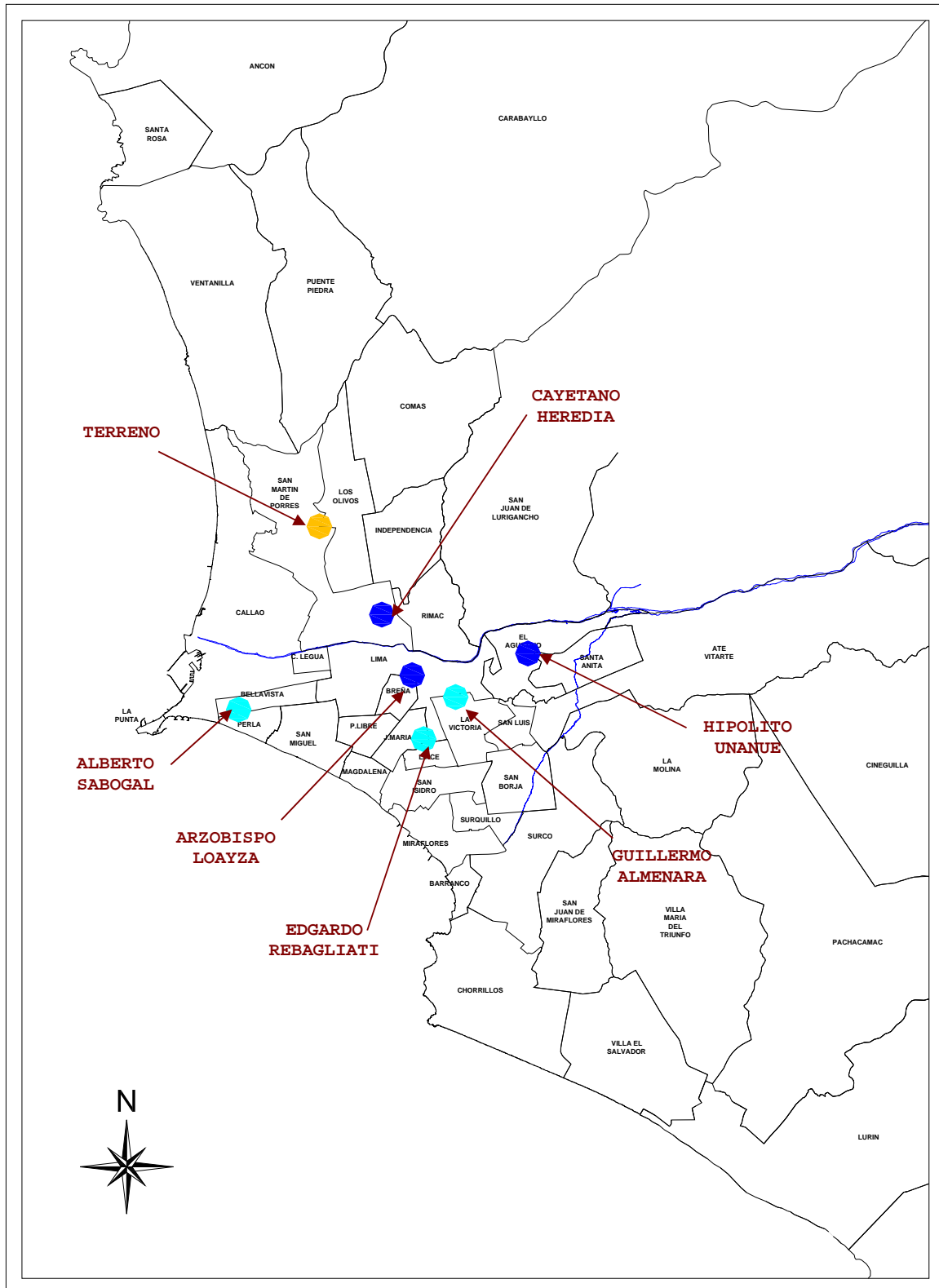
Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, Bellavista

También se encuentra el Centro de Hemodiálisis (Metropolitano) perteneciente al sistema de EsSalud cuyas instalaciones se encuentran en la parte posterior del Hospital Nacional Edgardo Rebagliatti Martins (H.N.E.R.M) en la calle Coronel Zegarra.

Para delimitar la zona de influencia del proyecto se comparó con el área de influencia de estos otros centros nacionales, cuyos resultados demuestran que estos están concentrados en el área central de Lima desabasteciendo de atención, de las mismas proporciones, hacia las zonas periféricas. Por ende el proyecto se enfocó hacia estos rumbos para su localización, escogiendo así el cono norte que es el que mayor crecimiento esta teniendo.

**PRINCIPALES UNIDADES  
DE HEMODIÁLISIS**

MINSA ●  
ESSALUD ●  
TERRENO ●





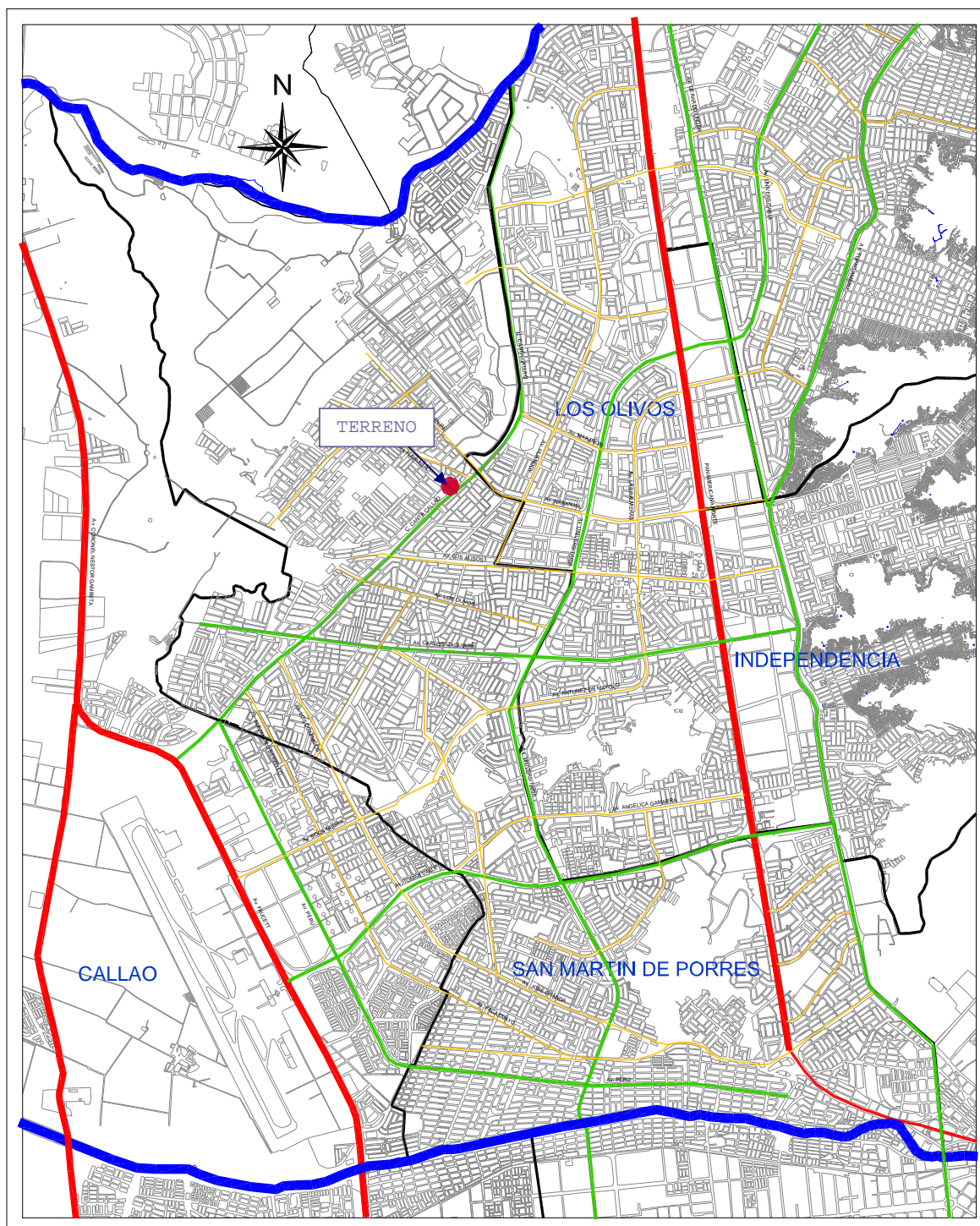
El Proyecto al estar constituido como un centro que solo brinda servicio de hemodiálisis puede estar ubicado independientemente de cualquier otro establecimiento de internación, sin embargo, este debe localizarse en las cercanías de un centro hospitalario o tener una ruta directa y rápida hacia él para derivar a pacientes en caso de complicaciones.

Según la Norma Técnica para Proyectos de Arquitectura Hospitalaria, vista en el capítulo 5 del presente documento - ítem 5.4 y del análisis de la función de un centro de hemodiálisis, capítulo 6; en resumen, el terreno debe ser lo menos inclinado posible, de forma regular con al menos uno de sus frentes hacia avenida o calle colectora para el rápido traslado en emergencias y a la vez accesible para los pacientes que se trasladan interdiario al centro. La zona colindante al terreno en lo posible debía ser un área tranquila por la función que realiza en donde sus usuarios, por el periodo que permanecen allí, puedan reposar sin molestias durante el lapso de su tratamiento. Además el terreno a elegir, por lo menos tuviera dos frentes para que los ingresos secundarios del centro no den hacia la avenida.

Teniendo en consideración estos factores propuestos se encontró un terreno en el distrito de San Martín de Porres después de tres intentos fallidos anteriores. Este terreno cumple en un 90% lo que se quería de él. Tiene a menos de 5 km de sus cercanías al Hospital Municipal de Los Olivos; es llano y de forma regular con 4 frentes, uno de ellos hacia avenida y la zona posterior a él es de uso residencial.


**LOCALIZACION DEL TERRENO**  
**A MACRO ESCALA (S.M.P)**


VIAS ARTERIALES —  
 VIAS COLECTORAS —  
 VIAS LOCALES —

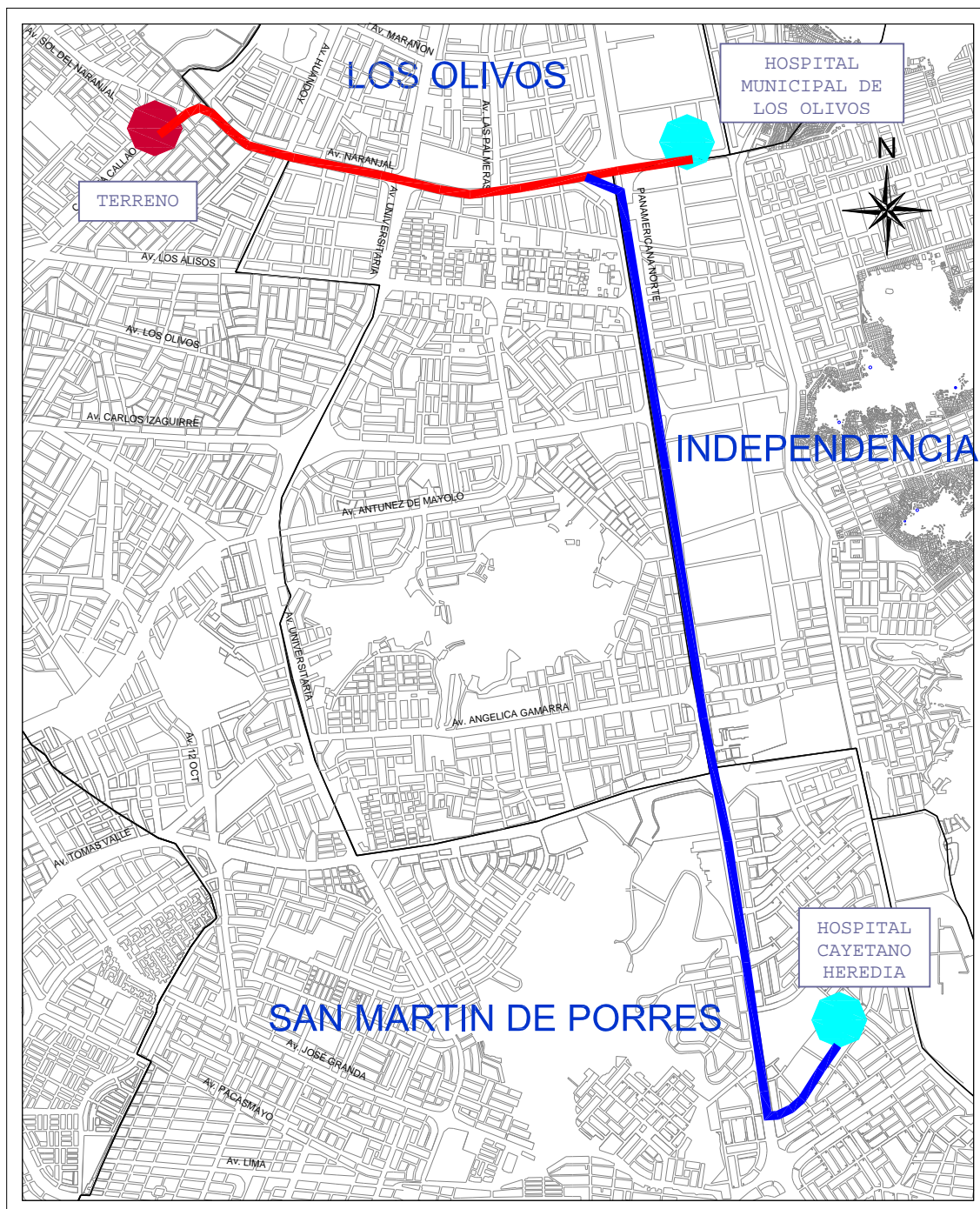


## RUTAS DE DERIVACIÓN

### A OTROS CENTROS

RUTA 1 

RUTA 2 



## **9.2 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO**

### **9.2.1 UBICACIÓN**

El terreno se localiza en el departamento de Lima, en el distrito de San Martín de Porres en la Avenida Canta Callao colindante con las calles 4 el boulevard), 3 (la rívera) y 5 en el A.H. Los Lirios.

Se encuentra a una distancia de 3 Km. del Hospital Municipal de Los Olivos, establecimiento que en casos de presentarse una emergencia en el Centro de Hemodiálisis albergara a los pacientes que sean derivados allí. La conexión es directa, en transporte vial esta a solo 7 minutos a través de la Av. Naranjal.

Como parte de una segunda opción podrían también ser derivados por emergencia al Hospital Cayetano Heredia que se ubica al sur del proyecto con ruta directa por Av. Naranjal y Panamericana Norte.

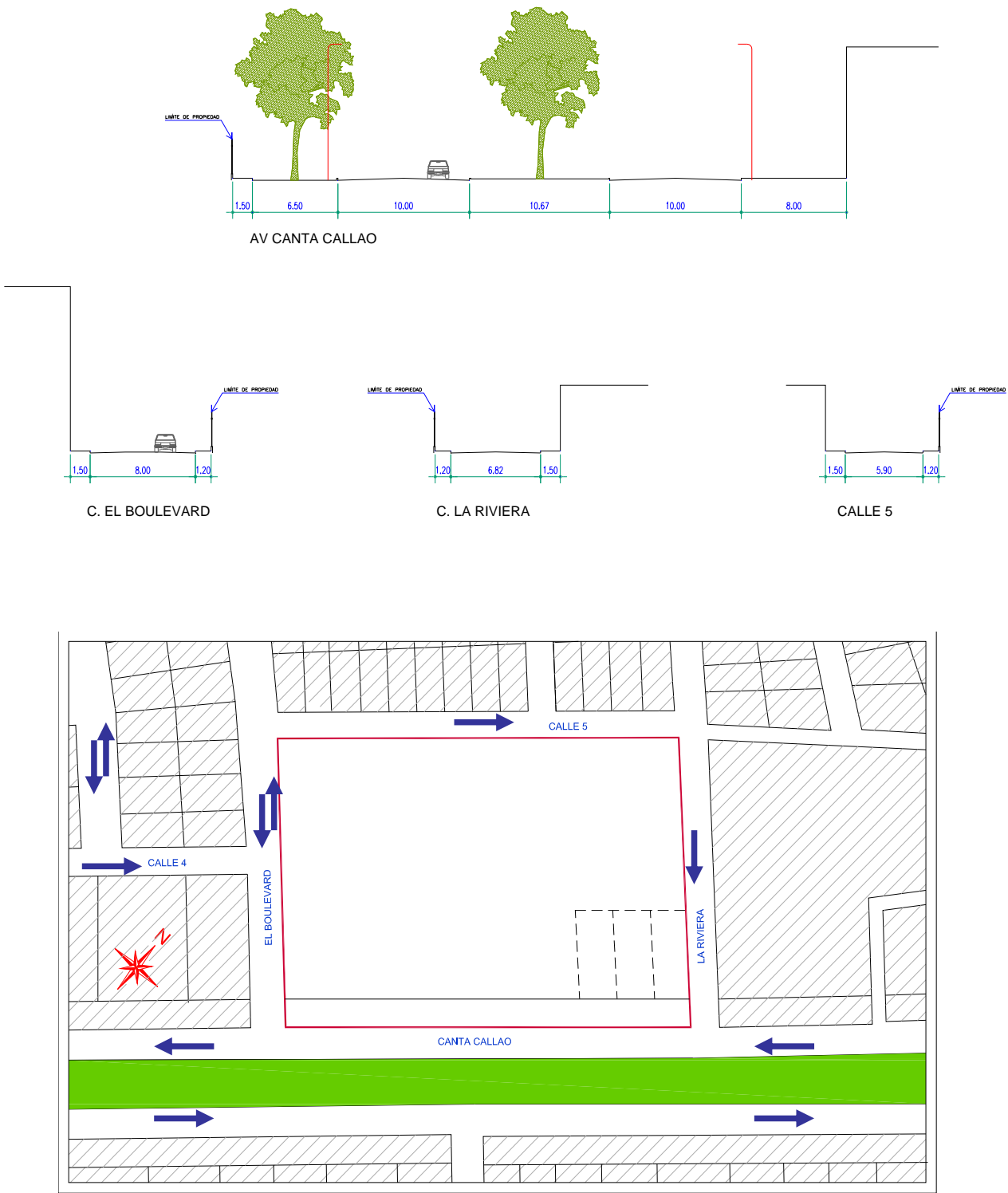
### **9.2.2 ACCESIBILIDAD**

Los medios de transporte tanto público como privado acceden por la avenida de doble sentido Canta Callao que es paralela en un tramo a la Av. Universitaria y se puede conectar a ella por una de las avenidas transversales como es la Av. Naranjal.

Las calles colindantes al terreno son locales de doble sentido a excepción de la calle 3 (la rívera) que es de uno solo desembocando a la Av. Canta Callao. Estas calles introducen a la zona residencial ubicada en la parte posterior y no conectan con ninguna otra avenida principal.



ENTORNO VIAL



### 9.2.3 LINDEROS

El terreno es bordeado por 4 calles, sus vecinos tienen una altura máxima de 5 pisos en la parte anterior, mientras que en la posterior se ubican numerosas viviendas de una altura máxima de 2 pisos.

Las manzanas que dan hacia la Av. Canta Callao tienen una altura máxima de 4 pisos y el uso de suelo de esa zona es de C3. En el Reglamento Nacional de Construcciones, en el Capítulo XVI, referente a Locales Hospitalarios y/o Establecimientos de Salud en el anexo III-XVI-1, LOCALIZACION menciona:

*"Toda obra de carácter hospitalario o establecimiento para la salud, se ubicará en los lugares que expresamente lo señalen los Planes Reguladores o Estudio de Zonificación. A falta del Plan Regulador o Estudio de Zonificación, en los esquemas y vías de la ciudad, se propondrá la localización en la zona más adecuada para dicho servicio."*

Un establecimiento de salud, según el Reglamento Nacional de Construcciones, es compatible con un uso de suelo C3.

### 9.2.4 DIMENSIONES

El terreno tiene un área de 7746.05 m<sup>2</sup>. Por el lado anterior, hacia la Av. Canta Callao tiene un frente de 90.68 m.; por la lateral izquierda en la calle 4 (el boulevard), 72.20 m.; por la lateral derecha en la calle 3 (la rívera), 52.48 m. y hacia el lado posterior en la calle 4 un frente de 113.10 m.

En la esquina de la Avenida Canta Callao y la calle 3 (la rívera), que viene a ser la esquina inferior derecha de la manzana existen 2 propiedades de una altura promedio de 4 pisos.

La superficie es plana con una inclinación leve de 2%, de haber alguna irregularidad en obra se emparejaría.

### 9.2.5 RETIROS

En el tramo de la Av. Canta Callao donde se localiza el terreno existe un retiro de las manzanas hacia la pista de 8 metros según exige la Municipalidad de San Martín de Porres, este retiro esta comprendido por la vereda y la berma o estacionamiento provisional.

El Ministerio de Salud exige<sup>58</sup> a su vez un retiro mínimo a considerar en vías principales no menor de 6 metros lineales y de 3 metros lineales en avenidas secundarias. Estos retiros se consideran dentro del área libre y es ajena a los flujos de circulación y en esta área no se permitirá el parqueo eventual.

La ocupación del terreno será del 30%, dejando 20% para futuras ampliaciones y 50% de área libre.

#### 9.2.6 PROPIEDADES DEL SUELO

El relieve es plano, escasamente accidentado (2% de inclinación aproximadamente), en su mayoría esta constituido por tierra optima para la construcción.

### 9.3 ENTORNO INMEDIATO

Se presenta en esta sección los planos de áreas verdes, usos de suelo y alturas del entorno inmediato del terreno.

---

<sup>58</sup> MINISTERIO DE SALUD, Normas técnicas para proyectos de arquitectura hospitalaria, 2004

## 9.4 CARACTERÍSTICAS DEL DISTRITO

### 1. Ubicación:

Está situada al Nor Oeste del Centro de Lima, entre el margen derecha del río Rímac y la izquierda del río Chillón, su latitud respecto al Ecuador es de 12 grados, 01 minuto y 40 segundos y su longitud es de 77 grados, 02 minutos y 36 segundos, Oeste del Meridiano de Greenwich. Este dato corresponde a su Capital que es el Barrio Obrero del Puente del Ejército

### 2. Limites:

Al Norte: Ventanilla, Puente Piedra y Los Olivos;

al Sur: El Cercado de Lima y Carmen de la Legua y Reynoso;

al Este Rimac, Independencia y Comas y

al Oeste el Callao

### 3. Altitud:

Es de 132 m.s.n.m. El clima es el mismo de Lima Metropolitana templado y húmedo.

### 4. Extensión:

Su extensión es de 45 Km<sup>2</sup>

### 5. Creación y nombre:

El Distrito fue creado por Decreto Ley N° 11369, el 22 de Mayo de 1950 con el nombre del Distrito Obrero Industrial 27 de Octubre. En 1956 por Ley N° 12662, cambia a Fray Martín de Porres (25 de Octubre de 1956) y finalmente con la colonización del entonces Beato pasa, a su actual denominación, Decreto Supremo N° 382A- M (11 de Mayo de 1962).

### 6. Población:

En la actualidad el distrito cuenta con más de 550 mil personas, según las proyecciones realizadas por el propio Concejo Distrital y el Instituto Nacional de Estadísticas.



## **CAPITULO 10**

### **PROCESO DE DISEÑO**

#### **10.1 PROGRAMA ARQUITECTONICO**

El presente proyecto basa su programa arquitectónico en lo estudiado y analizado con las visitas a la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (H.N.E.R.M.) y al Centro de Hemodiálisis (Metropolitano), tomando este último como referente principal debido a que funciona independiente de un centro hospitalario, por ende cuenta con otras áreas que complementan la función del centro.

Para un mejor desarrollo del funcionamiento del Centro, los ambientes serán agrupados por categorías en paquetes funcionales, los cuales son:

área de tratamiento, área de servicios complementarios, área de servicios generales y área administrativa.

En el área de tratamiento encontraríamos todos los ambientes que tienen contacto directo con el tratamiento del paciente; estos ambientes por lo estudiado y analizado serían: la sala de hemodiálisis; que viene a ser el espacio más importante del centro pues es aquí donde se realiza el proceso de diálisis a los pacientes, los consultorios de médicos de apoyo, los consultorios de nutrición, psicología y servicio social, los tópicos de hemodiálisis, el area de reuso y almacén de filtros, la sala de diálisis peritoneal y su capacitación y la sala de espera que viene a ser otro espacio importante del centro debido a que es en este ambiente donde se pasa un tiempo estimado de espera por parte de pacientes y familiares de estos.

El área de servicios complementarios vendría a ser aquellos ambientes que no necesariamente se presentan en un centro de diálisis como son las salas multiusos, cafetería, lavandería, debido al volumen de sabanas y mandiles que usan durante un día, laboratorios y una unidad de emergencia para hemodiálisis. Esta última sería solo para emergencias de diálisis y heridas menores, debido a que por lo investigado existen casos en que por diversos motivos personas que padecen de insuficiencia renal no asisten a sus citas en sus respectivos locales y deben ser llevados a diálisis de inmediato. Esta área estaría destinada para personas que no necesariamente son pacientes asiduos del centro pero que necesitan una sesión de emergencia.

El área de servicios generales vendría a ser los vestuarios de médicos y personal, mantenimiento, almacén general, tratamiento de agua, cuarto de desechos y vigilancia del centro. Mientras que el área administrativa son

todos los servicios y oficinas que requiere una institución de salud como ésta. A su vez y cerrando el programa se encontrarían aquellas áreas comunes como los servicios higiénicos hall de ingreso, estacionamientos, jardines y circulación.

#### 10.1.1 CAPACIDAD DE LOS AMBIENTES

##### 1. Tratamiento:

Para sacar el número de atenciones del centro se saco un estimado de el número de maquinas que atienden en los proyectos referentes (capitulo 8) y teniendo en consideración que un personal de enfermería como máximo puede atender 5 maquinas dializadoras simultáneamente por sesión, además de considerar que las grandes unidades de hemodiálisis se hayan en la zona central de Lima dejando las zonas periféricas deshabitadas de este servicio de proporciones similares a ellos, se estimo un total de 3 salas de hemodiálisis de 12 maquinas cada una, dejando para futura expansión una cuarta. Recordando también que el número de atendidos en un centro puede variar con la alteración de los turnos en que practica la hemodiálisis.

Eso daría como resultado a doce (12) pacientes por Sala, un total de 36 personas por turno, que durante la semana serán 72 (ya que se dializan interdiario), por la cantidad de turnos emitidos por el Centro, que el ideal seria 3 turnos (mañana, tarde y noche), darían un total de 216 pacientes atendidos en la Unidad de Hemodiálisis.

En el área de diálisis peritoneal, considerando que lo mas relevante es la capacitación mientras que la Sala es para los primeros días que el paciente se interna en este método debido a que este tipo de diálisis lo

realiza el mismo en su casa, se considero una (1) Sala de tres (3) puestos y un ambiente de capacitación, donde el usuario aprenderá la manera de aplicarse el tratamiento.

## 2. Dotación de agua:

Para calcular el volumen de agua que debe manejar el centro se consideró el dato que emite el Ministerio de Salud en la Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis, donde enuncia que el Centro debe contar con un sistema de almacenamiento con capacidad suficiente para asegurar la continuidad del tratamiento de hemodiálisis por dos días hábiles, mínimo doscientos litros por paciente por día (200 L/ paciente/ día).

Así también se reviso el Reglamento Nacional de Edificaciones RNE donde se saco la dotación de agua para áreas verdes, oficinas y lavandería, las cuales se resumen en el siguiente cuadro.

DOTACION DE AGUA - REQUISITOS	
Hemodiálisis	200 lt/d x paciente
Lavandería	30 lt/kg de ropa
Oficinas	6lt/d x m2
Áreas verdes	2lt/m2

DOTACION DE AGUA - CALCULO			
	Requisito	Proyecto	TOTAL
Hemodiálisis	7200lt	4 salas	28800
Lavandería	30 lt	100 kg	300
Oficina	6lt	280m2	1680
Área verde	2lt	4600m2	9200

Así entonces tenemos que por Sala de Hemodiálisis con 12 puestos y 36 atenciones al día da un total de 7,200lt x Sala, dando un total de 28,800lt por 4 salas (3 hábiles y 1 de proyección futura). De la misma

manera se procedió en aproximado de metraje con los ítems de lavandería, oficina, áreas verdes y agua contra incendio. Estas dos ultimas consideradas como Aguas NO Tratadas, por ello se les considerara como una cisterna aparte.

ALMACENAMIENTO - CISTERNAS		
Agua Tratada		30780
Hemodiálisis	28800	
Lavandería	300	
Oficina	1680	
Agua NO Tratada		34200
Área verde	9200	
Contra incendio	25000	

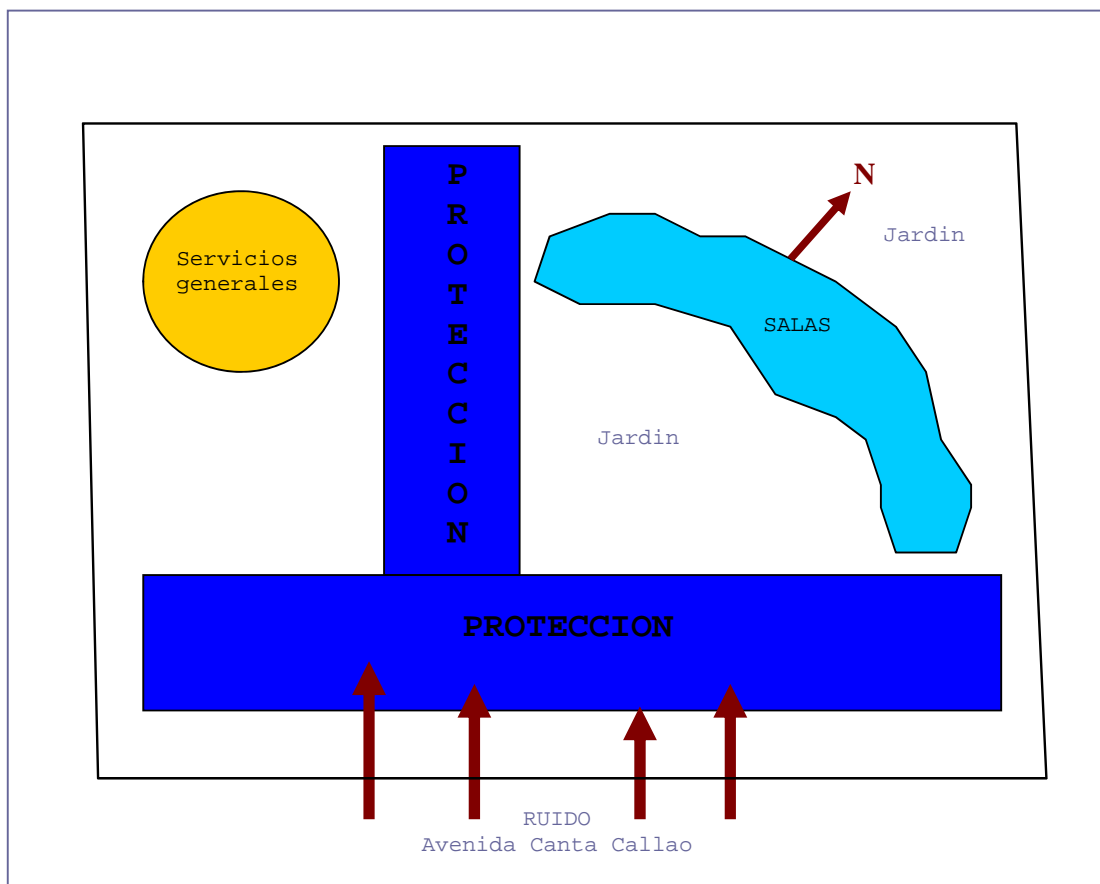
Calculada la dotación diaria de Agua Tratada se le añadió los dos días hábiles de almacenamiento, el resultado final se dividió en dos cisternas, en caso una este en mantenimiento y limpieza, la otra puede proceder a trabajar y viceversa. En conclusión el Centro contara con 3 cisternas, dos (2) de Agua tratada de una capacidad de 50000 m3 y una (1) cisterna para Agua No Tratada (contra incendio) de 35000 m3 de capacidad.

#### 10.1.2 PROGRAMA

Relación de los paquetes funcionales con los ambientes que comprenden cada uno, los usuarios promedio, cantidad de unidades y el área respectiva.

## 10.2 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El primer término que se considero es que la sala de hemodiálisis es la parte fundamental del proyecto y que esta debía tener la mejor orientación para su iluminación y ventilación, es decir que las 3 salas debían estar orientadas al norte. Aparte que los usuarios de ellas debían evitar tener visuales a paredes o corredores como pasa con los ejemplos referentes (capitulo 8), y generarles una perspectiva alterna como por ejemplo visuales hacia jardines interiores o uso de tecnología audiovisual. El uso de visuales a jardines se repetiría en la sala de espera pues en ambos espacios el tiempo en que se permanece en ellos es un factor importante.



El segundo término es que al estar ubicada frente a una avenida y las salas de hemodiálisis necesitaban tranquilidad, se aprovecho que en la parte posterior se ubican áreas residenciales, y se decidió que las salas de hemodiálisis estuvieran al fondo "protegiéndose" conceptualmente con su misma volumetría de los ruidos como si fueran colchones aislantes. Para lograr ese efecto conceptual el frente debía ser de mayor altura, sin embargo, los centro de hemodiálisis por lo general se desarrollan en un solo piso, por ello el área administrativa, la cual no es accesible por pacientes estaría en el segundo piso del frente principal, junto con el área de servicios complementarios como la cafetería y las salas de usos múltiples ya que estas podrían elevar el volumen con doubles alturas.

El tercer término a considerar eran que los servicios generales debían estar ubicados a distancia promedio de las salas de hemodiálisis para proporcionarle esa "tranquilidad", por ello se opto ponerlo al otro extremo de ellas y que por ahí sea el acceso secundario al centro para estacionamientos y la unidad de emergencia.

El cuarto término plantea una especie de "filtro de circulaciones", es decir que a medida que uno se adentra a la Unidad de Hemodiálisis se sienta la restricción del paso desde el público general (todos) - particular (paciente/familiar/personal medico) - privado (paciente/personal medico) - hasta el restringido (paciente en tratamiento).

PUBLICO  
GENERAL

PUBLICO  
PARTICULAR

PUBLICO  
PRIVADO

PUBLICO  
RESTRINGIDO



### 10.3 IMAGEN DEL CENTRO

La imagen que debe proyectar una institución de salud, antes que nada, es su firmeza estructural. Es importante que refleje que es capaz de mitigar los efectos que puedan generar los fenómenos naturales ya que su funcionamiento es vital para la ciudad en todo momento.

A su vez, es importante también que una institución de este tipo proyecte una imagen de pulcritud y limpieza; el contraste de transparencias con sólidos y las formas del edificio pueden hacerlo percibir así, además del acabado de las paredes y del color que se aplique. En lo referente al color, al parecer se ha relacionado los colores claros con la idea de limpieza, pero para exteriores que siempre están en contacto con la contaminación del medio ambiente y el smog puede que no resulte como la más acertada opción por ello revestirlo con piedra es una opción.

Por último, pero no menos importante, el centro debe reflejar lo que es, es decir, su imagen debe percibirse como una institución dedicada a la salud. Considerándose que para lograrla, la volumetría, la densidad y la forma del edificio tendrán mucho que ver para que se proyecte como tal.

En cuanto a los interiores, se repite la idea de 'pulcritud' a pesar que institutos de esta clase siempre están siendo aseados, por lo tanto son impecables. Para enfatizar esa limpieza el juego de entradas de luz y la claridad de los espacios lo harían percibirse de esa manera.

Las paredes y pisos deben ser lisos, sin molduras, no combustibles, revestidos o pintados con materiales impermeables y lavables, de colores sedativos y armónicos



Las paredes en su totalidad y los pisos de los locales deberán estar revestidos o pintados con material ignífugo que asegure su impermeabilidad y facilite su limpieza y desinfección.

Se recomienda:

- Loseta veneciana 0.30m x 0.30m, granalla No. 23
- Vinílico de 2.5 milímetros de espesor.
- Terrazo conductivo, vaciado in situ.
- Cemento-arena, pulido y coloreado con aditivo ocre y bruñado cada 0.60m.

## **CAPÍTULO 11**

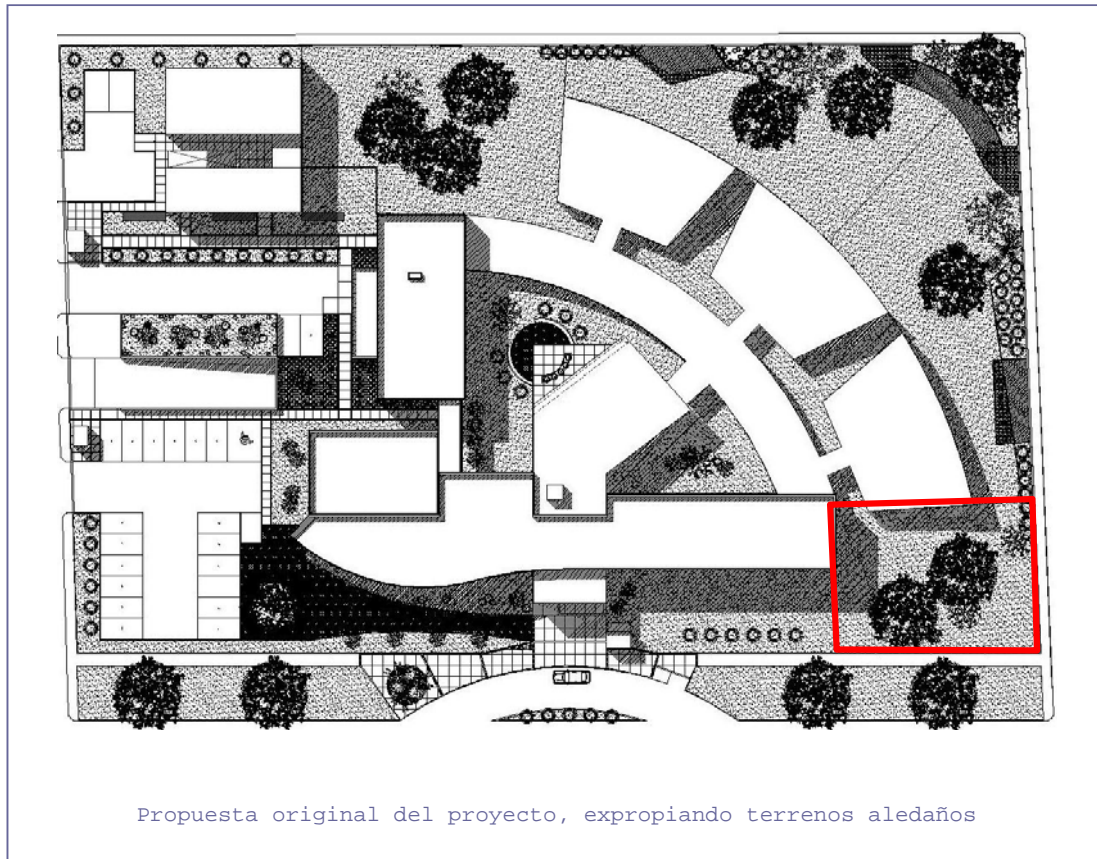
### **EL PROYECTO**

#### **11.1 TERRENO**

Para iniciar el planteamiento de la propuesta arquitectónica se consideró como primer paso los retiros reglamentarios que solicita el Ministerio de Salud; 6.00 m. hacia la Avenida Canta Callao y 3.00 m. hacia las calles aledañas, donde lo único que se construirá es el cerco perimétrico del establecimiento.

El planteamiento original del proyecto expropiaba los 2 terrenos que se encuentran en la esquina de la avenida Canta Callao y la calle 3 (la riviéra), sin embargo con el resultado final de la propuesta (donde el área que ocupaban estos terrenos paso a ser prácticamente área verde se observó que el proyecto no ameritaba esta inversión extra de

expropiación, por ello se procedió a plantearlo considerando dichos terrenos, sin intervenir en ellos.



## 11.2 ZONIFICACIÓN

Se agruparon los ambientes en cuatro (4) paquetes funcionales, según visto y analizado en capítulos anteriores; estos paquetes son: el área de tratamiento, el área de servicios generales-médicos, el área administrativa y el área de servicios complementarios.

Para la zonificación el primer paso fue ubicar las Salas de Tratamiento con la mejor orientación, es decir que su abertura para ventilación e iluminación este dirigida hacia el norte. Las Salas se deben localizar en

un primer piso ya que así lo plantea la Norma Técnica de Salud de Servicios de Hemodiálisis emitida por el Ministerio de Salud.

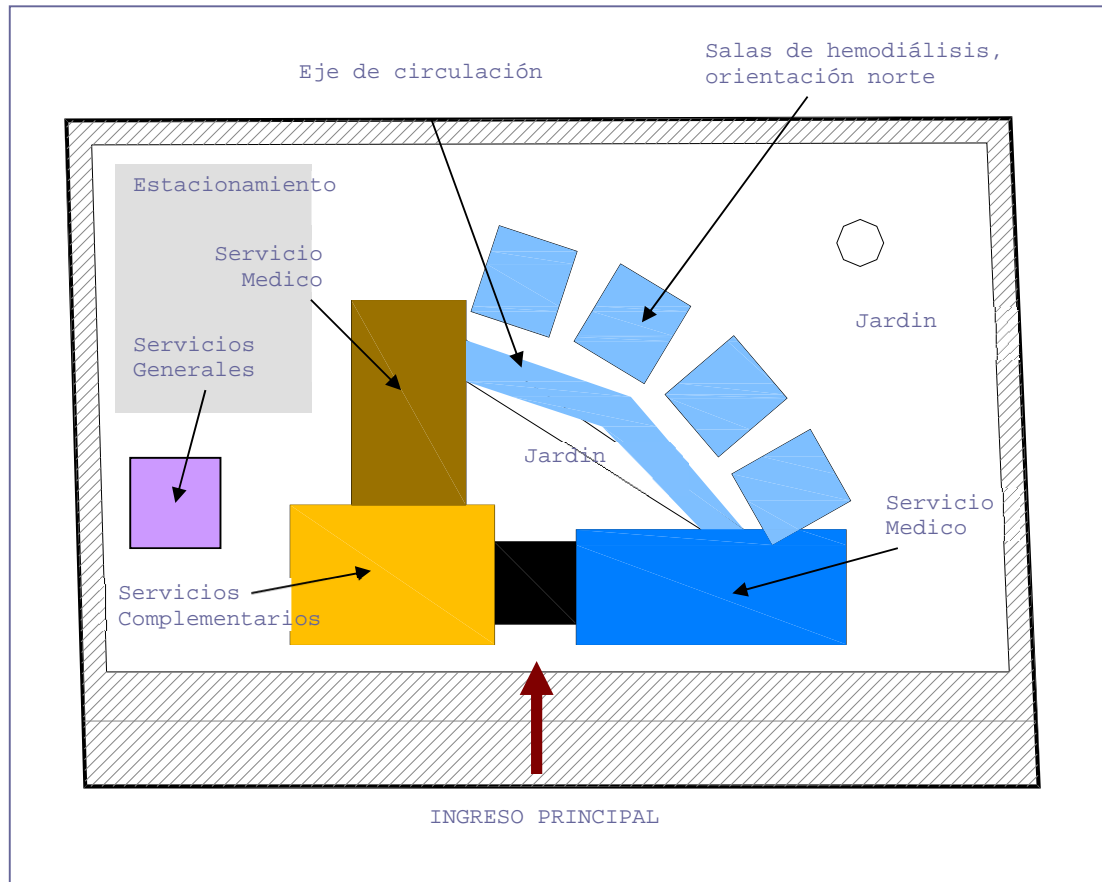
Los ambientes para público general como son la cafetería y las salas multiusos se localizaron en la zona de ingreso del Centro proporcionándoles un segundo acceso para no interrumpir con el tránsito de pacientes que arriban para su tratamiento en caso se realice alguna actividad en las salas de uso múltiple. Se prefirió el lado izquierdo del terreno para que estén conectadas con el área de estacionamiento ya que los ingresos secundarios se darán por esta lateral (calle 4 - Boulevard).

Hacia el lado derecho del ingreso se prefirió ubicar del paquete de Servicio General - Médico aquellos ambientes que estén vinculados con los pacientes y familiares tales como los consultorios, recepción y espera.

Dada la orientación de las Salas de Tratamiento se origina en el planteamiento un cuarto de circunferencia en el cual se propone ubicar aquellos ambientes del Servicio Médico que sean más restringidos para el público general particular (pacientes - familiares - personal médico) y ya sea accesible para el público privado (pacientes - personal médico). A la vez, este eje se conectará con el bloque que comprenderá aquellos ambientes que son de acceso restringido solo a personal del Centro.

Para lograr el efecto conceptual de "protección" contra el ruido proveniente de la avenida Santa Callao, el frente debía ser de mayor altura, por ello el paquete de Área Administrativa, la cual no es frecuentada por pacientes estaría en el segundo piso de este.

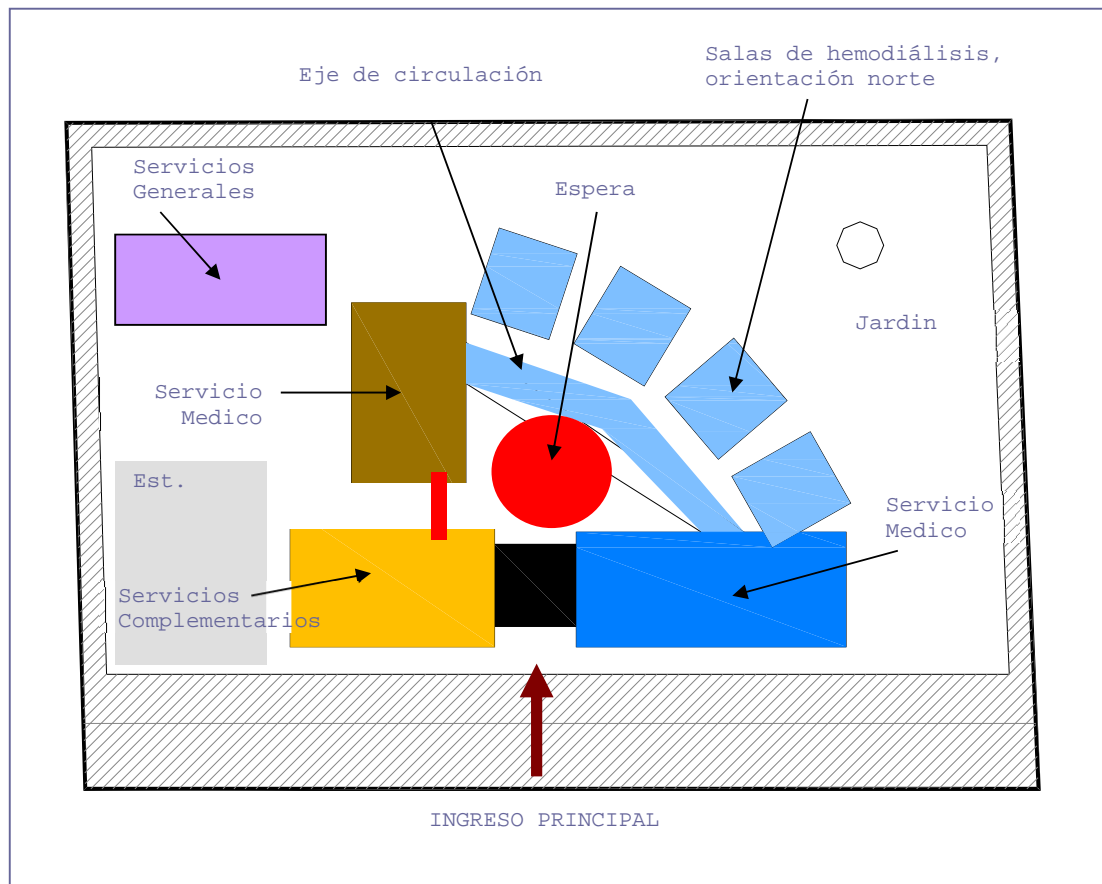
Por ultimo, los ambientes de Servicios Generales como el área de mantenimiento, la sala de tratamiento de agua y almacén general se localizaron apartadas de la edificación central.



En el transcurso de la zonificación de ambientes se observó que la mejor ubicación para el área de servicios generales era en la parte posterior del terreno, así quedaría alineado al eje de las Salas de Hemodiálisis tanto para las tuberías de abastecimiento a ellas como a la circulación de retiro de desechos y/o para la manutención de las máquinas sin tener que mezclarse visualmente con el área de servicios complementarios. A su vez el movimiento de este paquete a la zona posterior facilitaría el acceso a la zona de Emergencia que se propone para el proyecto.

En la parte central, donde se planteaba un jardín se propuso que estuviera la Sala de Espera de pacientes y familiares, y que el ingreso al eje semicircular se diera por el medio de este para que el trayecto de los pacientes hacia sus respectivas salas de hemodiálisis sea directo.

Por ultimo, separar los volúmenes de servicio medico con el de servicio complementario, ya que no tienen la misma función, pero no por ello dejarlos desconectados, así que se plantea un puente como conexión entre ambos.



## 11.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 11.3.1 INGRESOS

El ingreso público se ubica en la Avenida Canta Callao y el ingreso a la edificación de Centro se localiza a 6 m de este, en él se encuentra un puesto de vigilancia y hacia la izquierda del ingreso principal a una distancia de 31 metros aproximadamente se halla el ingreso al foyer de las salas de uso múltiple.



Por la calle El Boulevard se encuentran los ingresos secundarios del Centro; son cuatro (4) con dos puestos de vigilancia. Los dos primeros son los ingresos al área de estacionamiento público y privado, este último ubicado en sótano. Los otros dos son los ingresos a la Unidad de Emergencia y el ingreso al área de servicio.



VISTA INGRESO PRINCIPAL DESDE AVENIDA SANTA CALLAO



### 11.3.2 PROYECTO

Por el ingreso principal, se abre un hall de doble altura y hacia la izquierda se localizan los servicios complementarios del proyecto como la cafetería, salas multiusos y servicios higiénicos, que son de acceso publico general. La Sala multiusos y el foyer son de doble altura, y se puede acceder a ellos también desde el otro ingreso apartado del principal en caso que no se quiera involucrar a los usuarios recurrentes del Centro.

Desde el hall hacia la derecha se localizan la recepción, los consultorios y el área de tratamiento y capacitación de diálisis peritoneal, estas áreas son de acceso publico - particular, es decir pacientes, familiares y personal medico. Cuenta con una pequeña sala de espera para los pacientes que se atenderán en el consultorio o que asisten a su programa de capacitación y/o al tratamiento de diálisis peritoneal. Al final del corredor, en este bloque, existe un eje vertical que lleva al área administrativa del segundo piso y sirve como vía de escape en situaciones de emergencia.

Desde el hall de ingreso en línea recta se encuentra la escalera pública para acceder al área administrativa. Siguiendo de frente en el primer piso a una distancia de 15 metros esta la Sala de Espera con capacidad para 61 personas. La sala da un giro aproximadamente de 45 grados para conectarse con el bloque curvo del servicio medico. Este ambiente es de doble altura, y es de acceso publico-particular, es decir pacientes, familiares y personal medico. Hasta esta área llegan los familiares, posterior a ella solo ingresan los pacientes. La Sala genera vista al jardín, pudiendo acceder a él y convirtiéndose en una extensión de la misma ya que, de desearlo el usuario, también se puede esperar allí.



VISTA INGRESO A SALA DE ESPERA

Por el corredor curvo hacia la izquierda, se localiza el bloque de servicio medico, aquí se halla el área de reuso (cebado), que es donde purifican los filtros de los pacientes de hemodiálisis, y su correspondiente almacén. A su vez está el área de emergencia con su respectiva estación de enfermeras y sala de espera. Este bloque cuenta con tres ingresos; en la zona central se halla el de emergencia, a su izquierda el ingreso de personal medico y servicio y en la zona inferior el ingreso administrativo. Cuenta también con dos (2) escaleras y un montacargas para acceder al área de lavandería y laboratorios que están en el segundo piso. Y al área administrativa que se localiza en el otro bloque al cual se accede por un puente. Ésta área esta restringida a solo el personal del centro.

### 11.3.3 SALAS DE HEMODIÁLISIS

Las Salas de tratamiento de Hemodiálisis se encuentran separadas 3 metros del corredor semicircular del servicio medico, y llegan a un hall como preámbulo de la misma. En este hall se hallan los servicios higiénicos de los pacientes; el cuarto sucio, donde se almacenan los desechos biocontaminados, y el cuarto de ropa sucia, donde se almacena el lote de mandiles y/o sabanas usados en el tratamiento. También encontramos el cuarto que controla la proyección audiovisual de la Sala.

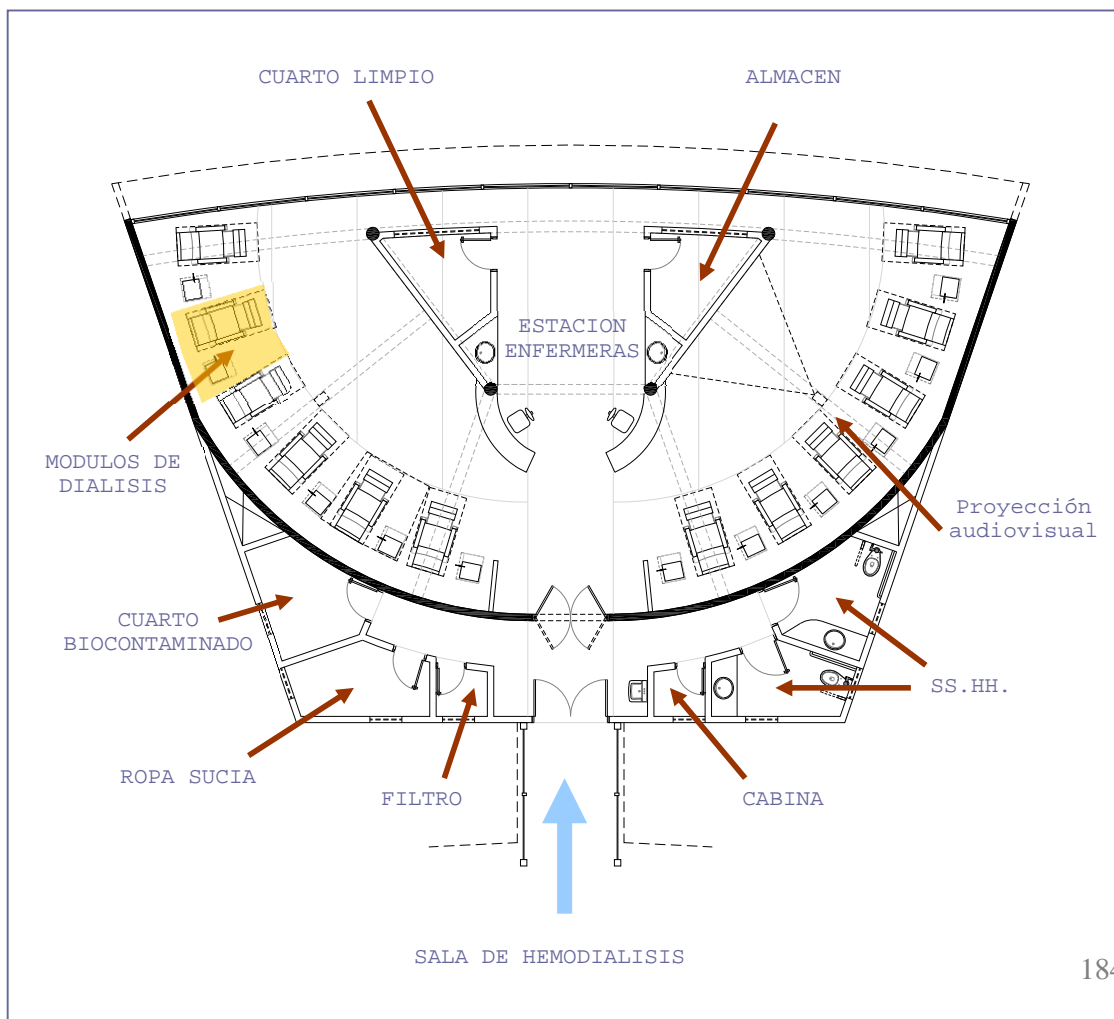
Pasando el hall, en el interior de frente se aprecia la estación de enfermeras con el cuarto de área limpia y almacén, y en las laterales los módulos de diálisis (sillón - maquina de hemodiálisis). Cada sala cuenta con 12 puestos - módulos de hemodiálisis y es clasificada como restringida solo para uso del personal medico y los pacientes intervenidos.



VISTA INGRESO A SALA DE HEMODIALISIS

Las parte posterior del almacén y del cuarto limpio provee superficie para poder proyectar en ellos entretenimiento audiovisual para los pacientes mientras están en su sesión de tratamiento (4 horas interdiarias).

La Sala es limpiada después de cada turno. Los filtros hemodializadores de los pacientes son trasladados en carritos herméticos hasta la sala de reuso donde serán purificados y posteriormente almacenados. Los desechos biocontaminados y la ropa sucia permanecerán en sus respectivos cuartos hasta terminada la ultima sesión del día, posterior a ello serán retiradas y se procede con la limpieza de los ambientes que las recepcionaron.





VISTA DESDE ESTACION DE ENFERMERAS

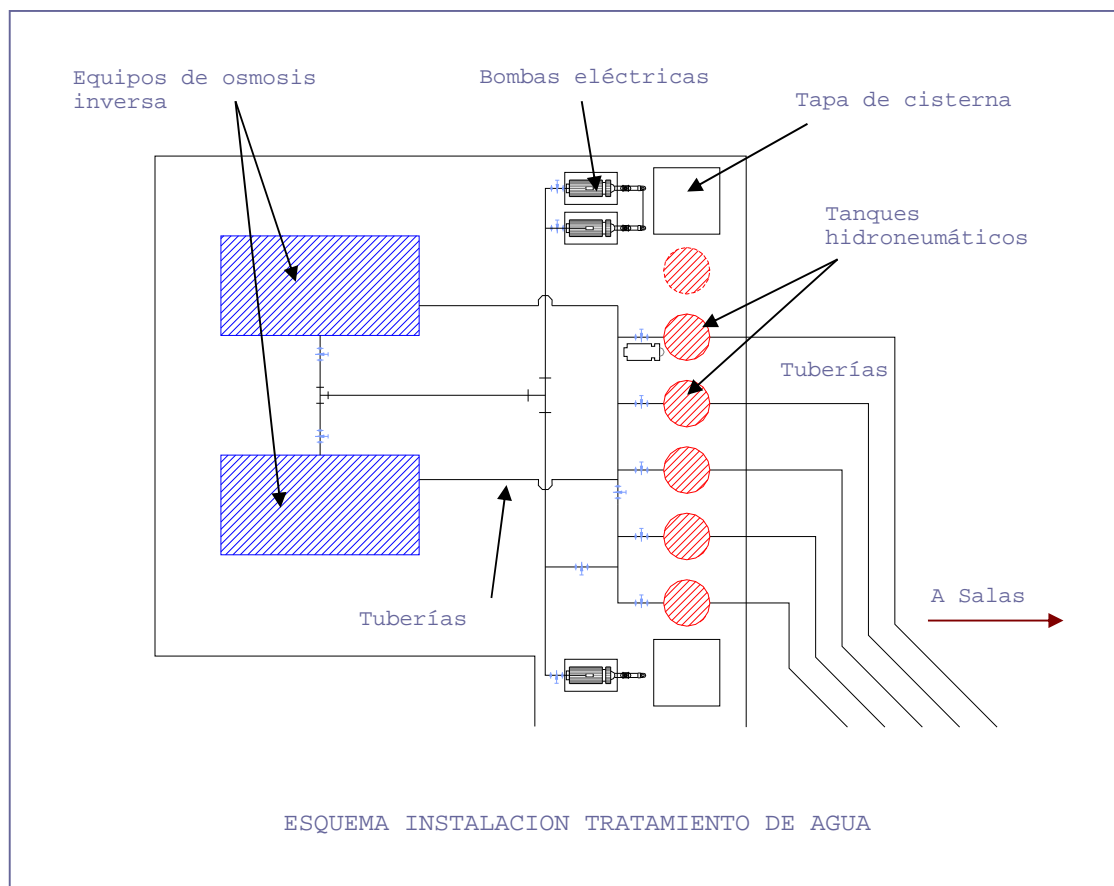


VISTA DESDE MODULOS DE HEMODIALISIS

#### 11.3.4 SERVICIO GENERAL

Fuera del centro en la esquina de las calles el boulevard y 5, se encuentra el área de servicio general, donde esta el tratamiento de agua, almacén general, cuarto de bombas, mantenimiento, el cuarto de basura y el patio de maniobras. En la zona del sótano se hallan las 3 cisternas (2 para agua tratada - 1 para agua contra incendios), el grupo electrógeno y los vestuarios del personal de servicio. En el segundo nivel se encuentra el área de comedor del personal del Centro con sus servicios higiénicos.

El Tratamiento de agua cuenta con dos equipos de osmosis inversa los cuales purifican el agua extraída, mediante bombas eléctricas, desde las cisternas para posteriormente almacenarlas en los tanques hidroneumáticos y ser enviadas según el Standard requerido para su uso en las salas de hemodiálisis.



## 11.4 ACABADOS

### 1. Muros:

Las fachadas de los dos volúmenes de 2 pisos están revestidas con piedra volcán 40 x 20 cm color ocre y los muros del volumen de un piso y las salas de hemodiálisis son de cemento pulido acabado natural. La pared del servicio general que da hacia el área de jardín esta revestida de piedra.

Las paredes interiores de todos los ambientes están tarrajeadas y pintadas con latex. Las placas que sostienen la escalera principal en el hall de ingreso están pintadas con stucco gris y azul con bruñas reticuladas de 1cm cada 80cm.

### 2. Ventanas:

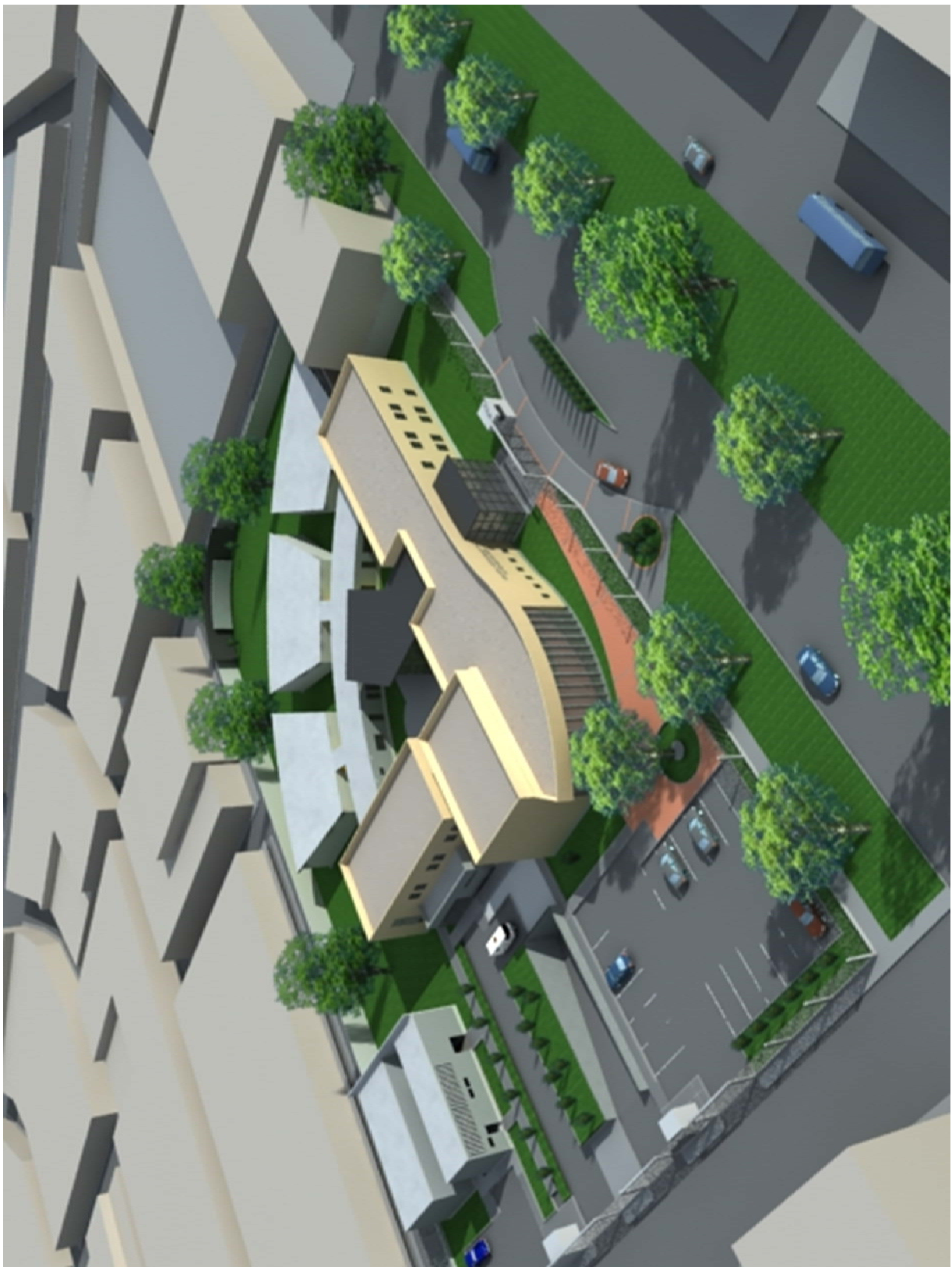
Los vidrios son templados de 6, 8 y 10mm dependiendo su longitud. Las ventanas tienen marco de aluminio o de plancha doblada, las mamparas del corredor curvo y de las salas de hemodiálisis son de frente integral o parrilla así como también las de la sala de espera e ingreso principal. Las mamparas del foyer están sujetadas con el sistema spider o araña.

### 3. Pisos:

El piso interior es vinílico Armstrong serie Medintech color almond (beige) en rollo antideslizante con una superficie totalmente lisa (no porosa) soldado entre las juntas; es para zonas de alto transito, resistente a ácidos y con el bacteriostático Microban que no permiten la acumulación de bacterias y virus; con alta resistencia a la abrasión y a productos químicos, formato 20m x 2m x 2e. Con zócalo sanitario.

Los servicios higiénicos son cerámicos de 30x30cm pirita beige, las salas de usos múltiples, la cafetería y el área de gerencia del Centro son de porcelanato 40x40.





VISTA AEREA DEL CENTRO



La zona de servicio general es cemento frotachado bruñado entre 1 a 2.5m de manera reticular. El piso exterior frente al foyer es adoquín de concreto gris claro y asfaltado en el área de estacionamiento.

#### 4. Carpintería:

Las puertas de los ambientes son contraplacadas MDF de 6mm pintadas al duco color azul, las de ingreso a consultorio, salas de hemodiálisis y emergencia tienen vanos de cristal crudo de 6 mm. Las puertas vaiven tienen una moldura de aluminio en la parte inferior y en la zona central con eje a 1 metro. La puerta de escape es de madera maciza, tratada con resistencia al fuego y con barra antipánico modelo TMS2 sobrepuesta. Las puertas de ingreso al Centro, foyer y emergencia son de vidrio templado de 10 mm.

#### 5. Falso cielo:

Baldosas Armstrong de 60x60 cm y techo de drywall de acuerdo a planos en casi toda la edificación.

#### 6. Aparatos sanitarios:

Lavatorio Marbella en consultorios, capacitación y salas de tratamiento, aquellas salas con tablero usaran ovalin Maxwell y para baños con tablero seran ovalin Mimbell, para servicios higiénicos sin tablero se usara lavatorio fontana.

Los inodoros públicos y médicos serán top piece flux, mas urinarios cadet en servicios higiénicos varones; y los de servicio serán inodoros rapid jet.

## **CAPÍTULO 12**

### **DESARROLLO ARQUITECTÓNICO A NIVEL DE PLANOS**

U-01	Plano de ubicación
A-01	Plot plan
A-02	Plano plataformas
A-03	Plano primer piso
A-04	Plano segundo piso
A-05	Plano techos
A-06	Plano sótano
A-07	Plano elevaciones
A-08	Plano cortes y elevaciones
A-09	Plano cortes y elevaciones
A-10	Plano cortes y elevaciones
A-11	Plano - Sala hemodiálisis
A-12	Plano - Sala hemodiálisis - detalle
A-13	Plano - Servicios higiénicos
A-14	Plano detalles - Vanos
A-15	Plano detalles - Carpintería
A-16	Plano detalles - Carpintería
A-17	Plano detalles constructivos - Fachadas
A-18	Plano detalles constructivos - Encuentros
A-19	Plano detalles constructivos - Escalera
A-20	Plano detalles constructivos - Puente
A-21	Plano detalles constructivos - Pisos
A-22	Plano detalles constructivos - Varios
E-01	Plano de estructuras - Primer piso
E-02	Plano de estructuras - Sótano
E-03	Plano de estructuras - Detalles
IS-01	Plano instalaciones sanitarias - Agua primer piso
IS-02	Plano instalaciones sanitarias - Agua sótano
IS-03	Plano instalaciones sanitarias - Desagüe primer piso
IE-01	Plano instalaciones eléctricas - Primer piso
IE-02	Plano instalaciones eléctricas - Segundo piso
IE-03	Plano instalaciones eléctricas - Sótano

# BIBLIOGRAFÍA

## LIBROS

- REDSTONE, Louis G.  
Hospitals and health care facilities. An Architectural Record Book  
2da edición, McGraw - Hill Book Company  
Capítulo 1: Health care planning, Theory and practice
- PEVSNER, Nikolaus  
1976 Gran Bretaña. A history of building type  
Capítulo 9: Hospitals
- ENCICLOPEDIA BARSA, Tomo VIII  
1974 H: Hospital. Breve reseña histórica
- NEUFERT,  
Arte de Proyectar en Arquitectura

## REVISTAS

- ARKINKA, N° 69  
2001 Agosto, Hospitales  
Artículos: Hospital Carlos Alcántara e Historia del Planeamiento hospitalario del Perú.
- ARKINKA, N° 84  
2002 Noviembre,  
Artículo: El antiguo Hospital Real de san Andrés en Lima,  
subtítulo: Los Hospitales durante el Virreinato.
- THE ARCHITECTURAL REVIEW  
2002 Marzo,  
Artículo: The Hospital as building Type

## **FOLLETOS**

- HOFFMAN - La Roche INC

1991 El diario del paciente, como vivir con diálisis

Texto con información acerca del tratamiento de hemodiálisis y como afecta este al paciente

- LABORATORIOS BAXTER S.A.

1993 Manual educativo para pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria C.A.P.D

Texto con información acerca del tratamiento de diálisis peritoneal y como afecta este al paciente

## **ARCHIVOS PDF**

- Ministerio De Salud

Normas Técnicas de Salud de los Servicios de Hemodiálisis - 2006

- Diseño Arquitectónico de Hospitales

Capítulo 2

- INEI

1999, Departamento de Lima: Características de la Infraestructura Social y Económica Distrital

- Sistema de Salud - Argentina

Normas de Organización y Funcionamiento de las Unidades de Diálisis

- Ministerio de Salud

Reglamento de organización y funciones

- Ministerio de Salud

Reglamento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo

- Ministerio de Salud

1999, Febrero. Normas técnicas para el diseño de elementos de apoyo para personas con discapacidad en los establecimientos de salud.

- Ministerio de Salud  
Normas técnicas para proyectos de arquitectura y equipamiento de las unidades de emergencia de establecimientos de salud
- Ministerio de Salud  
1996 y 2004, Normas técnicas para proyectos de arquitectura hospitalaria
- Organización Panamericana de Salud  
2002, Análisis de la situación del Perú
- Organización Panamericana de Salud  
2002, Junio. Red Andina Hospitalaria
- Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión Arterial

#### **PÁGINAS WEB**

- Historia de la nefrología, Perú  
Breve reseña histórica  
[http:// www.nefrologia.8m.net/history27.htm](http://www.nefrologia.8m.net/history27.htm))
- Renal-Service, Lima-Perú  
Información sobre el servicio nefrológico que ofrece la Clínica San Borja ([http:// www. renalservice.com/](http://www.renalservice.com/))
- Ministerio de Salud, Página oficial  
Información que ofrece el Ministerio  
([http:// www. minsa.gob.pe/](http://www.minsa.gob.pe/))

- EsSalud, Página oficial

Información que ofrece EsSalud

([http:// www. essalud.gob.pe/](http://www.essalud.gob.pe/))

- Todo sobre nefrología

Información que ofrece temas relacionados a nefrología ([http://](http://www.Nefrologia.8m.net)

[www. Nefrología.8m. net](http://www.Nefrologia.8m.net))

- Revista Medica Herediana Vol. 14 N°1,

([http:// www. scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe))

## ANEXO

- ANEXO 1: Principales causas que producen la insuficiencia renal (Pág. 22).
- ANEXO 2: Ilustración accesos vasculares para el tratamiento de hemodiálisis (Pág. 24).
- ANEXO 3: Principio de Arquímedes (Pág. 30).
- ANEXO 4: Cuadro estadístico del total de establecimientos de MINSA y ESSALUD (Pág. 45).
- ANEXO 5: Lista de establecimientos de MINSA y ESSALUD (Pág. 50).
- ANEXO 6: Cuadros Estadísticos de Causas de muerte en hombres y mujeres (Pág. 56).
- ANEXO 7: Máquina de Hemodiálisis (Pág. 127).
- ANEXO 8: Posición de Trendelemburg (Pág. 128).
- ANEXO 9: Grupo electrógeno (Pág. 129).
- ANEXO 10: Osmosis inversa (Pág. 129).

## ANEXO 1

### PRINCIPALES CAUSAS QUE PRODUCEN LA INSUFICIENCIA RENAL

**1. Por enfermedad:** Ciertas enfermedades como la diabetes, los cálculos del riñón, la inflamación de la próstata, las crisis hipertensivas, los tumores, etc.

- **Diabetes:** es un trastorno metabólico consistente en el exceso de azúcar en la sangre u orina.

Síntomas: Necesidad de estar orinando continuamente, sensación excesiva de hambre, pérdida de peso corporal, picazón en todo el cuerpo y el problema de cicatrización de heridas.

Causas: Insuficiencia de insulina y/o mal aprovechamiento de ésta, una dieta inadecuada (demasiados hidratos de carbono y azúcares pueden desencadenar la enfermedad al cabo de los años) y la falta de ejercicio (combinado con alimentación inadecuada aumentan los riesgos de la enfermedad).

Consecuencias: Alteraciones vasculares graves que pueden afectar a las piernas, llegando incluso a producir necrosis con la consiguiente necesidad de amputación. También existe un gran peligro de lesiones cerebrales. Y las enfermedades renales, cardíacas y oculares.

- **Calculo Renal:** (Litiasis renal) es una concreción que se forma en el riñón a partir de la sedimentación de cristales de minerales. Es una afección muy dolorosa cuando las piedras se sitúan en el uréter, especialmente al orinar.

Síntomas: Piedras en el riñón, goteo, dolor en el costado, el vientre o el muslo, deseo frecuente de orinar, ardor al orinar, náuseas, espasmos abdominales, dolor en la vulva y en los testículos, fiebre, sangre en la orina, orina de color rojiza o marrón.

Causas: Los cristales de calcio constituyen la mayoría de cálculos renales (80%) y se forma por las combinaciones de calcio con el fósforo o con oxalatos. Los cristales causados por infecciones urinarias (cálculos de estruvita) propiciada por la alcalinización de la sangre que realizan las bacterias causantes de las infecciones. Los cristales de ácido úrico formados por la sedimentación del exceso de ácido úrico en la sangre. Y los cristales aminoácidos (cálculos de cisterna) son los menos frecuentes aunque los mas dolorosos.



- **Prostatitis:** es la inflamación de la próstata que puede aparecer momentáneamente (prostatitis aguda) o una inflamación crónica (prostatitis crónica).

**Síntomas:** Ganas frecuentes de orinar, dificultad para expulsar la orina, escozor al orinar, sensación de quedarse todavía lleno después de orinar, dolores en los riñones y en el sacro, escalofríos.

**Causas:** Fundamentalmente son infecciones bacterianas, infecciones de transmisión sexual o contagio por exploración médica.

- **Hipertensión:** se define como la presión arterial muy alta. Depende de varios factores como el peso, la edad, el sexo etc. Se considera hipertensión cuando la presión sistólica es más de 140 y la diastólica más de 90. Puede ocasionar daños en órganos vitales como los riñones, los ojos, el corazón y en casos graves conducir a hemorragias cerebrales, trombosis, etc.

**Síntomas:** En la mayoría de casos al principio no se presentan síntomas. Otras veces produce vértigos, mareos, náuseas, dolor de cabeza, zumbido de los oídos, cansancio, sudoración excesiva, dificultad respiratoria, opresión en el pecho, manos y pies que se duermen o experimentan hormigueo.

**Causas:** Factores genéticos hereditarios, causas orgánicas (mal funcionamiento de los mecanismos personales que regulan la tensión arterial), obesidad, en personas de edad avanzada hay mayor probabilidad por el endurecimiento de las arterias que dificulta el paso de la sangre ejerciendo presión, estrés, exceso de alcohol y tabaco.

**2. Por traumatismo:** Los golpes, caídas, accidentes en el trabajo, actividades deportivas, etc. pueden producir insuficiencias agudas.

**3. Ingestión de medicamentos o productos tóxicos:** Algunos medicamentos especialmente el abuso de analgésicos o anti-inflamatorios, o productos tóxicos (alcohol o tabaco, disolventes, plomo, productos de limpieza, venenos, etc.) pueden causar insuficiencia renal.

**Síntomas:** Poca orina en la micción, acumulación de líquidos en las piernas, tobillos, picor en la piel, vómitos, dolor de cabeza, delgadez, falta de ánimo corporal, coloración amarillenta de la piel, etc.

## ANEXO 2

### ACCESOS VASCULARES

Se debe de establecer una vía de acceso para retirar y retornar la sangre del cuerpo hacia la máquina de diálisis sin causar molestias al paciente.

#### Fístula:

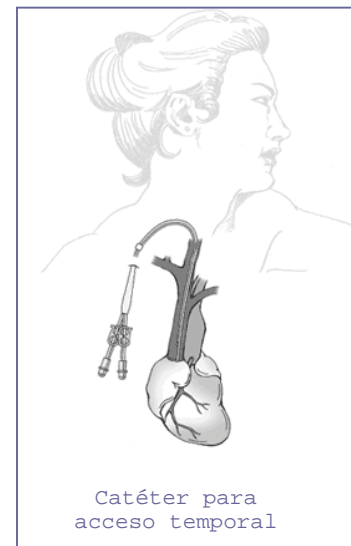
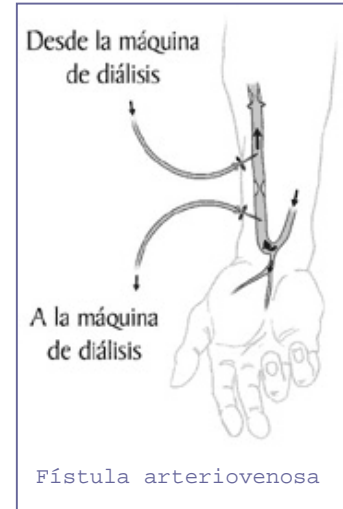
Se hace una fístula utilizando los vasos sanguíneos del paciente. Por lo general se conecta una arteria del brazo con una vena. El mayor flujo de sangre hace que la vena crezca y se fortalezca de manera que pueda usarse para punciones frecuentes. Este es el tipo preferido de acceso. Es posible que pasen varias semanas antes de que este listo para utilizarse.

#### Catéter:

Puede ser necesario utilizar como acceso temporal un catéter mientras aún no se pueda emplear el acceso vascular. Es un tubo que se inserta en una vena del cuello, pecho, pierna o cerca de la ingle. A veces se utiliza un catéter como vía de acceso a largo plazo.

#### Injerto:

Conecta una arteria con una por medio de un tubo sintético. A diferencia de la fístula, no tiene que desarrollarse, de modo que se puede utilizar más pronto, pero puede presentar más problemas de infecciones y presencia de coágulos.



Ilustraciones: página web, kidney.niddk.nih.gov

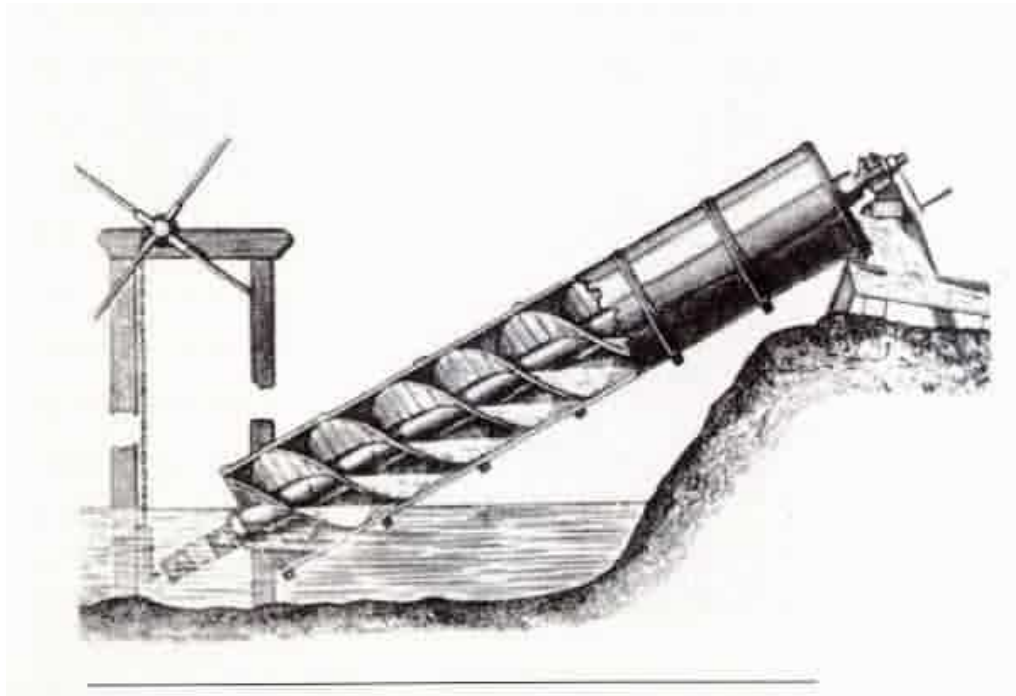
## ANEXO 3

### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Entre los numerosos inventos de Arquímedes también es destacable el *tornillo sin fin*, que originariamente fue utilizado como sistema para sacar agua de la sentina de los barcos, y posteriormente como sistema para elevar agua, harina o grano.

La máquina está constituida por un cilindro con una hélice en su interior dispuesto el conjunto oblicuamente de forma que la parte inferior esté sumergida en el depósito del que se quiere elevar el agua. Girando el tornillo en el sentido descendente de la hélice (en el que se enrosca) arrastra una cierta cantidad de agua que es vertida en el depósito elevado. El mismo efecto se logra si se arrolla un tubo flexible a un cilindro.

Este sistema sigue siendo en la actualidad utilizado en múltiples ingenios y maquinarias como las bombas de tornillo sin fin para el desplazamiento de sólidos y líquidos, especialmente para sustancias viscosas como por ejemplo en el trasvase de grandes cantidades de pastas y cremas en la industria farmacéutica.



# ANEXO 4

## TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS DE MINSA Y ESSALUD <sup>1</sup>

AÑOS	TASA DE ESTABLEC. SECTOR X 10 MIL HAB.	SECTOR SALUD					MINISTERIO DE SALUD				
		TOTAL	HOSPITAL	CENTRO DE SALUD	PUESTO DE SALUD	OTROS	TOTAL	HOSPITAL	CENTRO DE SALUD	PUESTO DE SALUD	OTROS
1,972	1.2	1,668	318	415	935		1,280	93	302	885	
1,975	1.3	1,974	326	533	1,115		1,441	103	344	994	
1,978	1.3	2,108	330	548	1,230		1,671	114	403	1,154	
1,979	1.4	2,332	335	595	1,402		1,851	113	427	1,311	
1980	1.4	2,498	330	630	1,538		1,967	114	451	1,402	
1,982	1.6	2,776	341	714	1,721		2,186	121	501	1,564	
1,983	1.6	3,023	347	786	1,817	73	2,362	125	546	1,670	21
1984	1.6	3,097	348	850	1,899		2,449	123	583	1,743	
1985	1.6	3,139	349	859	1,931		2,491	123	592	1,776	
1986	1.9	3,873	353	920	2,600		3,231	127	688	2,446	
1988	2.2	4,470	368	1,010	3,092		3,791	130	752	2,909	
1,990	2.1	4,561	368	1,020	3,173		3,618	130	826	2,662	
1,992	2.1	4,630	455	1,083	3,079	13	3,934	148	826	2,958	2
1996	3.1	7,306	472	1,849	4,868	117	5,933	136	1,028	4,762	7
1999	3.0	7,517	465	1,881	5,058	113	6,214	139	1,115	4,954	6
2001	3.1	8,080	483	2,045	5,441	111	6,734	138	1,169	5,316	111
2002	3.1	8,188	482	2,055	5,540	111	6,843	138	1,179	5,415	111

<sup>1</sup> FUENTE: MINSA, Oficina de Estadística e Informática

## ANEXO 5

### ESTABLECIMIENTOS DEL MINISTERIO DE SALUD

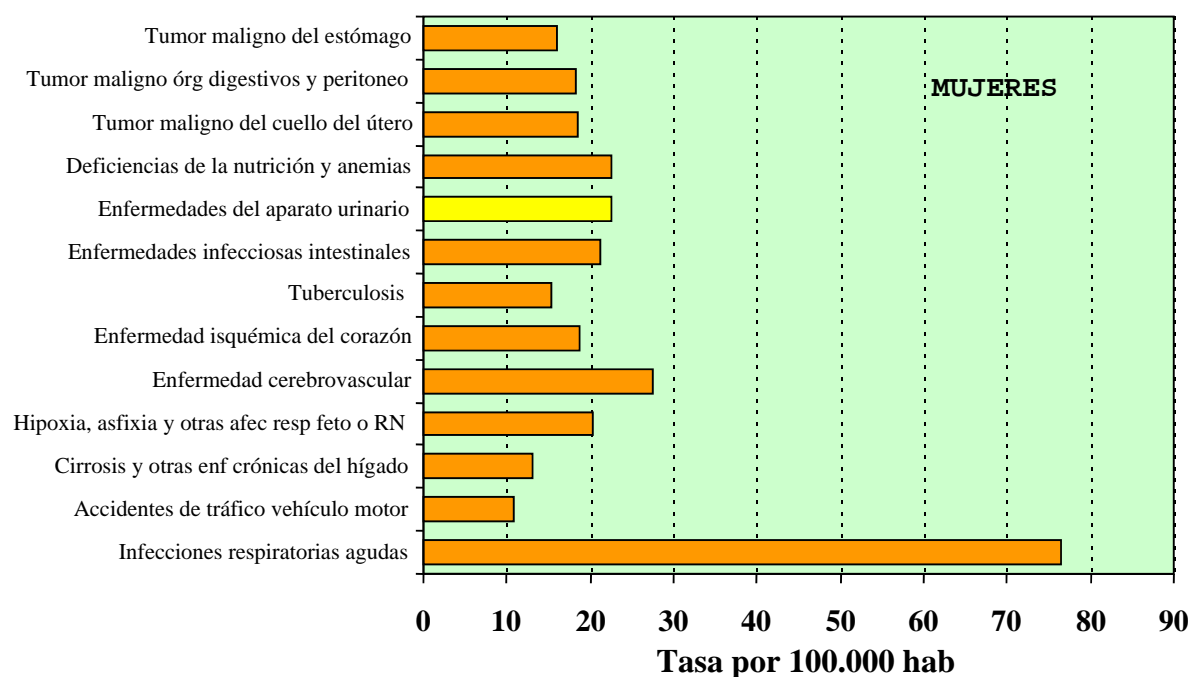
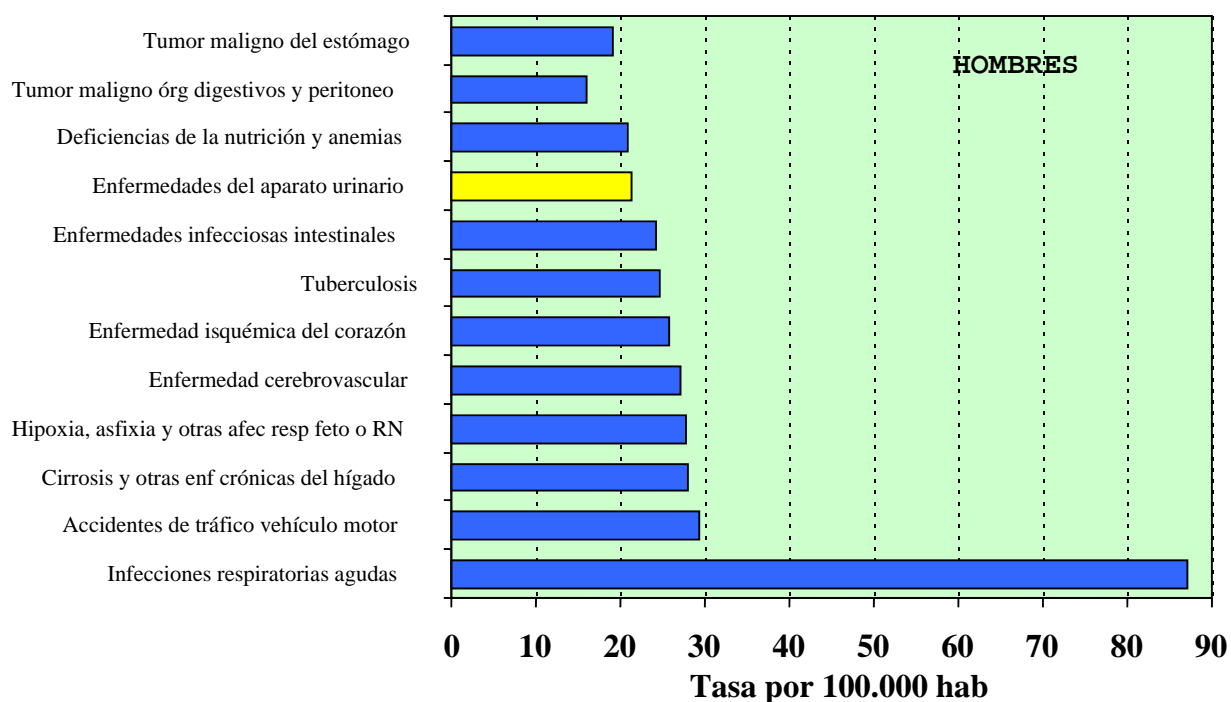
MINSA	
HOSPITALES	DIRECCIÓN
Nacional General Arzobispo Loayza	Av. Alfonso Ugarte 848 - LIMA
Nacional General Dos de Mayo	Parque de la Historia de la Medicina, Barrios Altos - LIMA
Emergencias Casimiro Ulloa	Av. República de Panamá 6355 - MIRAFLORES
Emergencias Pediátricas	Av. Grau 800 - LA VICTORIA
Nacional Cayetano Heredia	Av. Honorio Delgado S/N, Urb Ingeniería
Nacional Daniel Alcides Carrión	Av. Guardia Chalaca 2176, Bellavista - CALLAO
Nacional Hermilio Valdizan	Carretera Central Km. 3.5 - SANTA ANITA
H. de Apoyo María Auxiliadora	Calle Miguel Iglesias S/N - SAN JUAN DE MIRAFLORES
Nacional Hipólito Unanue	Av. Cesar Vallejo 1390 - EL AGUSTINO
Nacional Docente Madre Niño San Bartolome	Av. Alfonso Ugarte 285, Cercado - LIMA
San José	Jr. Las Magnolias 475 - Carmen de la Legua - CALLAO
Santa Rosa	Av. Bolívar cdra 8 - PUEBLO LIBRE
Sergio Bernales	Av. Tupac Amaru Km. 14.5 - COMAS
Victor Larco Herrera	Av. Perez Anaribar 600 - MAGDALENA
INSTITUTOS ESPECIALIZADOS	
Ciencias Neurológicas Oscar Trelles Montes	Jr. Ancash 1271 - LIMA
I. E. de Rehabilitación	Jiron Vigil N° 535, Bellavista - CALLAO
I. Nacional de Oftalmología	Av. Tingo Maria 398 - LIMA
I. Salud del Niño	Av. Brasil 600 - BREÑA
I. Salud Mental Honorio Delgado Hideyo Noguchi	
I. E. Materno Perinatal	Jr. Miro Quesada N° 941 - LIMA
I. de Enfermedades Neoplásicas	Av. Angamos 2520 - SURQUILLO

# ESTABLECIMIENTOS DE ESSALUD

ESSALUD		
HOSPITALES		DIRECCIÓN
NIVEL I	Aurelio Díaz Ufano Carlos Alcántara Butterfield Jorge Voto Bernales Corpancho Marino Molina Scippa Uldarico Roco Fernandez	Rio Majes S/N cdra 37 Av. Proceres de la Independencia - S.J.L Esquina Av. Los constructores y c. Copérnico, Urb Covina - LA MOLINA Km. 3 1/2 Carretera Central - SANTA ANITA Av. Guillermo de la Fuente con Jr. Vicente Morales - COMAS Av. Separadora Industrial y Av. César vallejo - VILLA EL SALVADOR
NIVEL II	Angamos Vitarte	Av. Angamos Oeste 261 - MIRAFLORES Av. Santa María S/N, Km. 6.5 Carretera central - ATE
NIVEL III	Emergencias Grau	Av. Grau 351, Cercado - LIMA
NIVEL IV	Alberto Sabogal Sologuren Edgardo Rebagliati Martins Guillermo Almenara Irigoyen	Calle Colina 1081 - Bellavista - CALLAO Av. Edgardo Rebagliati Martins S/N - JESUS MARÍA Av. Grau 800 - LA VICTORIA
POLICLINICOS		
Chequeos Larco Chincha Fiori Francisco Pizarro Geriatrico San Isidro Labrador Juan José Rodríguez Lazo Mariscal Ramón Castilla Octavio Mongrut M. Pablo Bermudez Proceres San Luis Suarez Villa maria del Triunfo		Av. Larco 670 - MIRAFLORES Jr. Chincha 226 - LIMA Panamericana Norte Km. 13.5, CC Fiori - LOS OLIVOS Av. Francisco Pizarro 585 - RIMAC Carretera Central Km. 3.5, Santa Anita - ATE Av. Guardia Peruana cdra 8 - CHORRILLOS Esq. Guillermo Dansey y Huarochirí, Cercado - LIMA Av. Parque de las Leyendas 255 - SAN MIGUEL Av. Pablo Bermúdez 266 - JESÚS MARÍA Av. Próceres 440 Urb. Los Proceres - SAN JUAN DE MIRAFLORES Av. Circunvalación 2189 - SAN LUIS Av. General Suárez 1070 - MIRAFLORES Av. Villa María 1222 - VILLA MARÍA DEL TRIUNFO
Clínica Luis Negreiros Centro Medico Geriatrico Ancije		Av. Tomás valle S/N Santa Rosa - CALLAO Jr. Chota 1449, Cercado - LIMA
CENTROS ESPECIALIZADOS		
Centro de Hemodialis Instituto Nacional del Corazón		Coronel Zegarra S/N - JESÚS MARÍA Av. Grau 800 5º piso B - LA VICTORIA

## ANEXO 6

### PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE <sup>59</sup>

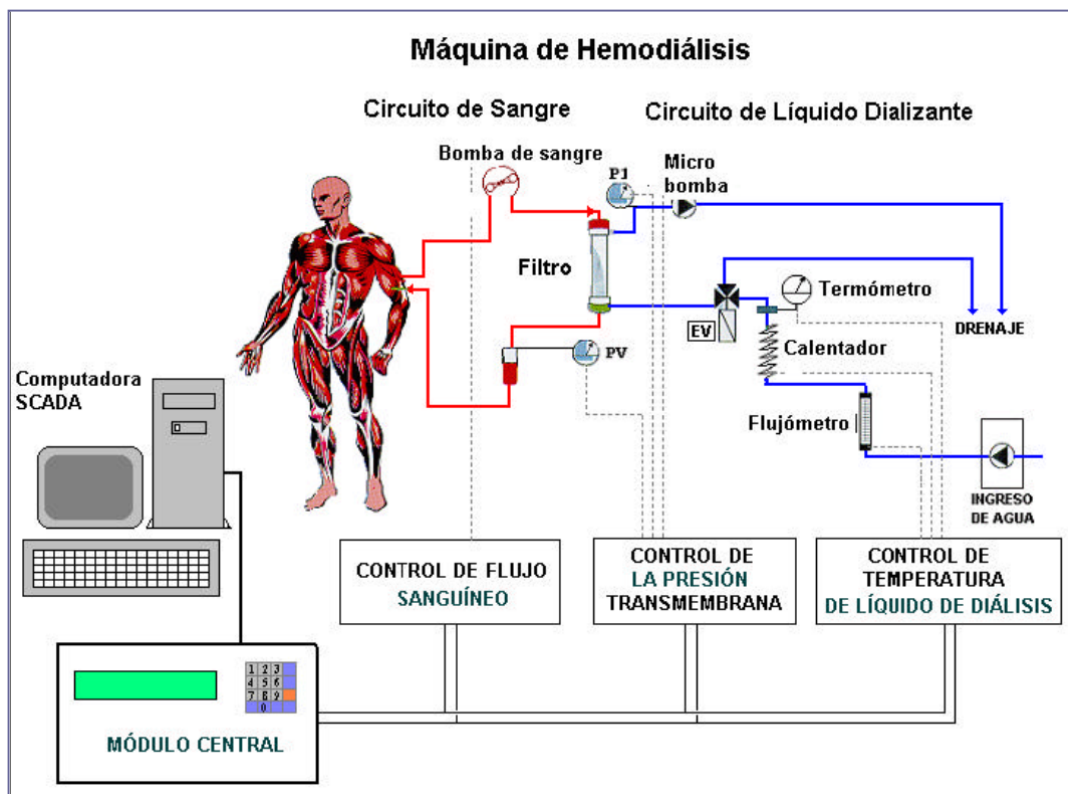


<sup>59</sup> FUENTE: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Situación de salud en el Perú 2002

## ANEXO 7

### MÁQUINA DE HEMODIÁLISIS

Como se sabe, los riñones son los órganos del cuerpo humano encargados de regular la cantidad de agua en el organismo, limpiar las impurezas de la sangre y regular la cantidad adecuada de sales, entre otras funciones. La máquina de hemodiálisis es capaz de reproducir estas funciones por medio del intercambio de agua y solutos a través de una membrana semipermeable o filtro hemodializador.



Principio básico del proceso de hemodiálisis<sup>60</sup>

En la figura se muestra el principio básico del proceso de hemodiálisis: intercambio de agua y sales entre la sangre y un líquido dializante a través de un filtro hemodializador fabricado con un elemento sintético bio-compatible.

<sup>60</sup> Archivo PDF: Máquina de hemodiálisis



El circuito de sangre consta de una bomba peristáltica que extrae sangre del paciente a través de una línea arterial, la lleva al filtro hemodializador, para luego retornarla al cuerpo humano a través de una línea venosa. El flujo de sangre se regula a través de la velocidad de giro de la bomba peristáltica, que debe controlarse de manera que el flujo corresponda al valor fijado por el médico. Asimismo, en el circuito sanguíneo se usan dos manómetros para medir la presión diferencial a la entrada y salida del filtro hemodializador.

Como se mencionó anteriormente, una de las funciones del riñón es la eliminación de agua del organismo. En la máquina de hemodiálisis esto se logra a través de un adecuado gradiente de presión entre la cámara sanguínea y la cámara de líquido dializante del filtro hemodializador. Este gradiente de presión se conoce como presión transmembrana PTM y puede controlarse a través de una microbomba colocada en la salida del filtro hemodializador, en el lado del circuito del líquido dializante.

La sangre, al salir del cuerpo, circula por un sistema de tubos y atraviesa el filtro hemodializador. Este circuito sanguíneo tiene una longitud cercana a los 3m. de longitud, en el que la sangre puede enfriarse a niveles de temperatura no aceptables por el cuerpo humano. En tal sentido, es importante mantener la temperatura de la sangre, para lo cual se usa un calentador eléctrico que eleva la temperatura del líquido dializante y transfiere calor a la sangre a través del filtro hemodializador.

## **EQUIPAMIENTO Y FUNCIÓN <sup>61</sup>**

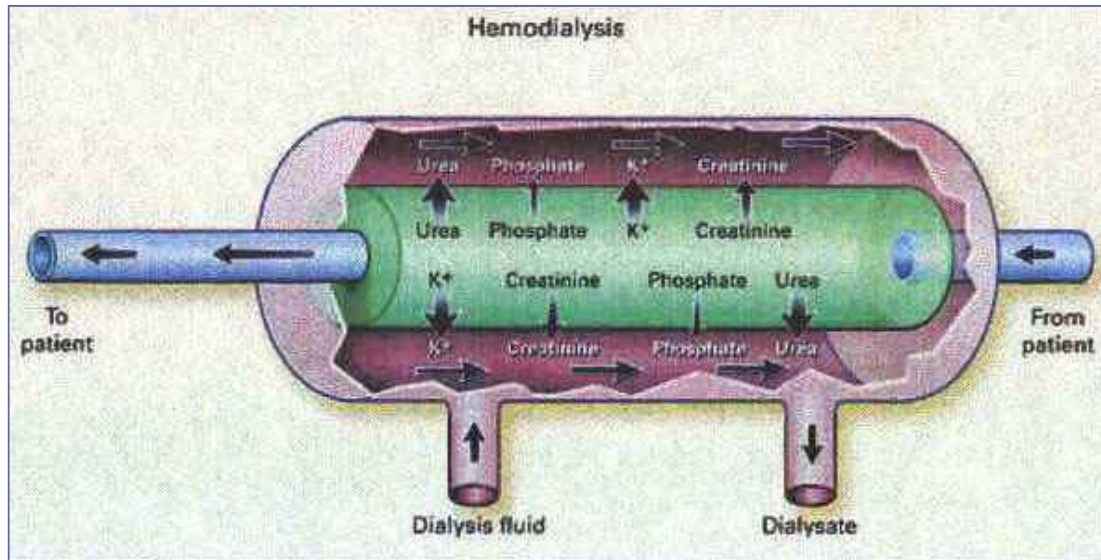
Los equipos comerciales destinados a llevar a cabo el proceso de hemodiálisis comparten los siguientes bloques:

Dializador o filtro: El dializador es una caja con cuatro accesos, dos de los cuales comunican con el compartimiento sanguíneo y los otros dos con el compartimiento del líquido de diálisis. La membrana semipermeable separa ambos

---

<sup>61</sup> Pagina Web: [bioingenieros.com /bio-máquinas /hemodiálisis](http://bioingenieros.com/bio-máquinas/hemodiálisis).

compartimientos. El área de contacto entre ambos compartimientos se maximiza al utilizar múltiples fibras huecas o placas paralelas.



Dializador o Filtro de Hemodiálisis<sup>62</sup>

Bomba de sangre: Moviliza la sangre desde el acceso vascular hasta el dializador y la retorna al paciente. El flujo habitual en los pacientes adultos es de 200 a 350 ml/minuto.

Sistema de distribución de la solución de diálisis: Existen dos tipos de sistemas para distribuir la solución de diálisis:

Distribución central

<sup>62</sup> Pagina Web: [bioingenieros.com/bio-máquinas/hemodiálisis](http://bioingenieros.com/bio-máquinas/hemodiálisis).

### Distribución individual

Con el sistema de distribución central, toda la solución de diálisis requerida por la unidad de diálisis es producida por una sola máquina y es bombeada a través de cañerías a cada hemodializador.

Con el sistema individual, cada máquina de diálisis produce su propio dializado (solución de diálisis).

En ambos sistemas, la solución de diálisis debe ser calentada por la máquina hasta una temperatura entre 34 y 39 °C, antes de ser enviada al dializador.

Los pacientes son expuestos a unos 120 litros de agua durante cada sesión de hemodiálisis. Todas las sustancias de bajo peso molecular presentes en el agua tienen un acceso directo a su torrente sanguíneo (como si fuesen administradas por vía intravenosa). Por esta razón es importante que la pureza del agua utilizada sea conocida y controlada. Además, los cultivos de bacterias deben mantenerse por debajo de 200 colonias/ml.

Para purificar el agua se utilizan los siguientes dispositivos:

- Filtro de arena: Elimina las partículas gruesas en suspensión (mayores a 10 micrones).
- Ablandador: Constituido por resinas de intercambio iónico.



- Filtro de carbón activado: Posee poros con diámetros menores a 20 Å. Se utiliza para eliminar los contaminantes no iónicos, como la cloramina.
- Microfiltro: Retiene las partículas menores a 5 micrones.
- Filtro de ósmosis inversa: El agua es empujada a través de una membrana semipermeable con poros pequeños que restringen el paso de solutos de bajo peso molecular (moléculas superiores a 150 Dalton). Elimina más del 90% de las impurezas.

Para preparar la solución de diálisis se mezcla el agua purificada con una solución concentrada que contiene los solutos apropiados. En las máquinas de diálisis existe una bomba de solución de diálisis, situada en la línea que conduce desde el dializador al desagüe.



#### Sistemas de monitoreo y seguridad:

- Presión en el circuito sanguíneo: Se registran el nivel de succión de la bomba, la resistencia al retorno de la sangre en la rama venosa del acceso vascular y la presión en el compartimiento sanguíneo del dializador.
- Presión a la salida de la solución de diálisis.
- Detector y atrapado venoso de aire: Su finalidad es evitar que el aire que pudiese haber entrado inadvertidamente al circuito sanguíneo sea devuelto al paciente.
- Conductividad de la solución de diálisis: Si el sistema que mezcla en forma proporcional el concentrado con el agua funciona incorrectamente, se producirá una solución de diálisis muy concentrada o muy diluida. Dado que los solutos principales de la solución de diálisis son electrolitos, el grado de



concentración de la solución de diálisis se verá reflejado en su conductividad eléctrica.

-Temperatura de la solución de diálisis: La utilización de una solución de diálisis fría no es peligrosa, excepto si el paciente está inconsciente, en cuyo caso puede producir hipotermia. Por otra parte, el uso de una solución de diálisis a más de 42 °C puede provocar hemólisis (ruptura de las estructuras sanguíneas).

-Válvula bypass: Si la conductividad o la temperatura de la solución de diálisis exceden los límites, se activa una válvula de bypass para desviar la solución de diálisis directamente al desagüe.

-Detector de fuga sanguínea: Se coloca en la línea de salida del dializado. Si se detecta la presencia de sangre, se activa la alarma correspondiente. Generalmente se utiliza un sensor infrarrojo para la detección de presencia de sangre.



#### Módulos opcionales:

-Bomba de heparina: Permite la infusión continua de heparina al paciente. La heparina es un anticoagulante.

-Regulador de la concentración de bicarbonato: Las personas generan ácidos a partir del metabolismo de los alimentos. En ausencia de función renal, estos ácidos no pueden ser excretados y se neutralizan con los buffers corporales. Por eso se agrega bicarbonato de sodio a las soluciones de diálisis, para aumentar el nivel plasmático de este buffer. También se utilizan aniones acetato para generar

(indirectamente) aniones bicarbonato y se está experimentando con aniones L-lactato.

-Regulador de la concentración de sodio: Esta opción permite variar rápidamente la concentración de sodio en la solución de diálisis simplemente girando un selector. Un cambio en el nivel de sodio de la solución de diálisis modificará la concentración de los restantes solutos presentes.

-Sensor de urea del dializado: Este sensor se utiliza para calcular la cantidad de diálisis recibida en términos de gramos de urea eliminados.

#### Monitor de diálisis: <sup>63</sup>

Según la Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis del Ministerio de Salud (MINSA), cada monitor debe disponer de toma de agua, desagüe y conexión eléctrica propia. Éstos deben ser automáticos y preparados para la diálisis con bicarbonato, no permitiéndose el mantenimiento de diálisis con acetato.

Debe de contar además con lo siguiente:

- Control automático y volumétrico de la ultrafiltración
- Sistema de proporcionamiento automático para la mezcla de concentrado con el agua para diálisis basada en bicarbonato con capacidad de programación de sodio y ultrafiltración.
- Formas para visualizar parámetros de hemodiálisis.
- Requerimientos de energía con líneas a tierra.
- Dispositivo detector de ingreso de aire. Debe activarse por ingreso de aire en sangre y en suero salino.
- Dispositivo para monitoreo de presión. En la línea arterial: pre-bomba, y en la línea venosa: post-dializador.
- Dispositivo para monitoreo del dializado. Temperatura, conductividad y para detección de fuga de sangre.
- Control de parámetros monitores alarmas audibles y visuales
- Alarma de presencia de sangre en el dializador.
- Alarma de presencia de aire en el compartimiento de sangre.
- Alarma y clampaje para la caída de presión arterial.
- Alarma y parada por presión venosa.
- Alarma de conductividad, de flujo y temperatura del dializado.

---

<sup>63</sup> MINSA: Norma Técnica de Salud de los Servicios de Hemodiálisis.

- Al activarse las alarmas de presión arterial, venosa, fuga de sangre, ingreso de aire y presión transmembrana deben detenerse automáticamente la bomba de sangre y la ultrafiltración, además de activarse el clamp de la línea de retorno venoso, el que debe ser capaz de ocluirla completamente.
- Las líneas sanguíneas deben cerrarse automáticamente si el circuito es interrumpido, deben permitir su apertura para operar manualmente, en caso de falta de energía eléctrica.
- Bomba de sangre. Debe tener la opción de ser operada manualmente en caso de falta de energía eléctrica, debe permitir regular el flujo de sangre en rango de 0 a 500 ml/min.
- Bomba de heparina con capacidad de programación.
- Circuito de dializado debe ser de "paso simple", es decir debe eliminar el dializado que haya pasado por el dializador y debe contar con programas para desinfección de todas las partes del circuito del dializado.

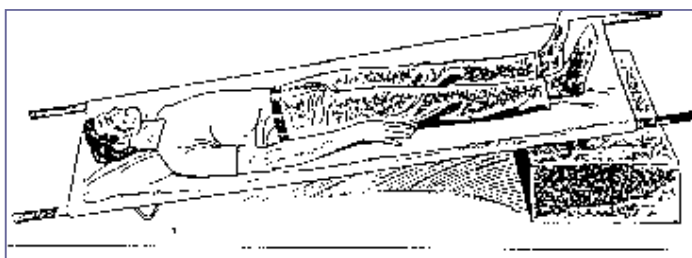
## ANEXO 8

### POSICIÓN DE TRENDELEMBURG

La posición de Trendelemburg es obligatoria en pacientes shockados o que hayan tenido gran pérdida de sangre; también en lipotimias.

Esta posición consiste en colocar al paciente de tal manera que la cabeza quede más baja que las extremidades, consiguiendo riego sanguíneo a las partes vitales del organismo en detrimento<sup>64</sup> de las extremidades.

Se consigue la posición de Trendelemburg elevando el plano de la camilla sobre la que descansa el paciente.



Posición de trendelemburg <sup>65</sup>



Camas, camillas y sillones con posibilidad de posición de trendelemburg, varían en diseño, forma y tamaño de acuerdo al fabricante.

<sup>64</sup> Detrimento: dic. Daño moral o material.

<sup>65</sup> Pagina web: Posiciones de espera y traslado, [www.ctv.es/sos](http://www.ctv.es/sos).



## ANEXO 9

### GRUPO ELECTRÓGENO

El grupo electrógeno garantiza la potencia eléctrica necesaria en casos de emergencia al faltar ésta

#### Clasificación:

- G.E. a gasolina: Es del tipo portátil y con un rango de 2Kw a 10Kw.
- G.E. diesel industriales y duales: Los más usados en aplicaciones de potencia de emergencia y potencia continua, disponibles en un rango desde 5 Kw a 2.5 Mw.
- G.E. a gas industriales: Con sistemas de combustible que usan tanto gas natural como propano, se comercializa desde 10Kw hasta 2.5 Mw.
- G.E. auxiliares marinos: Fabricado especialmente para su uso en el mercado marino, estos grupos diesel se suministran desde 5 Kw hasta 1250 Kw.
- G.E. encapsulados e isonorizados: Con encapsulados solo de protección o encapsulados acústicos para todos los modelos de Grupos Electrógenos reduciendo los niveles de ruido hasta 60 decibeles.
- G.E. móviles: Opciones de trailer para cuando deben desplazarse con cierta frecuencia, son también suministradas, dándoles mayor autonomía y facilidad de transporte.

 <p>12 a 40 kVA. 1.78x0.80x1.29m aprox.</p>	 <p>34 a 200 kVA. 1.78x0.80x1.29m aprox. 2.53x0.92x1.30m aprox.</p>	 <p>225 a 2200 kVA. 2.90x1.00x1.84m aprox. 6.00x2.30x2.90m aprox.</p>
--	---	--

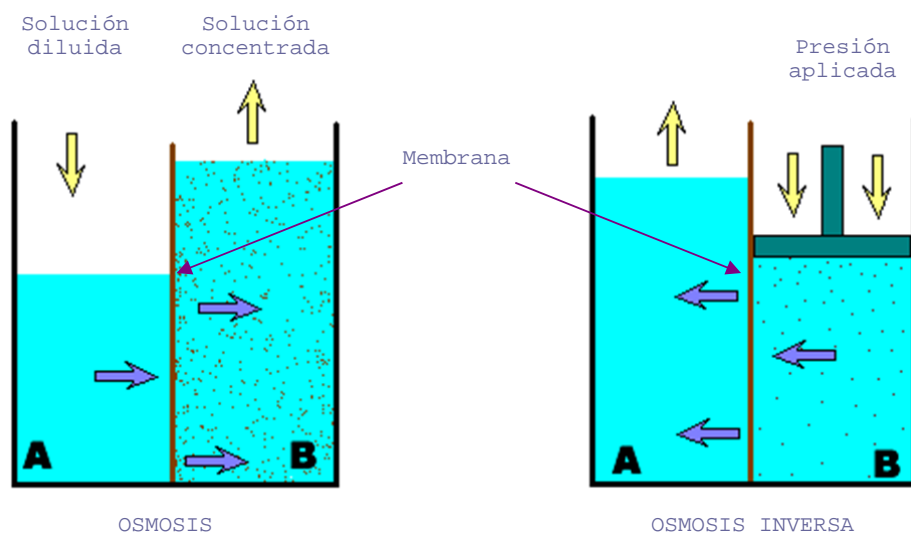
Ejemplos de grupos electrógenos accionados con motor diesel señalando la potencia y dimensiones aproximadas de cada serie de acuerdo al fabricante. <sup>66</sup>

<sup>66</sup> Pagina web: Grupos electrógenos Electra Molins S.A.

## ANEXO 10

### OSMOSIS INVERSA

El proceso de la ósmosis inversa utiliza una membrana semipermeable para separar y para quitar los sólidos disueltos, los orgánicos, los pirogenicos, la materia coloidal submicro organismos, virus, y bacterias del agua. El proceso se llama ósmosis "reversa" puesto que requiere la presión para forzar el agua pura a través de una membrana, saliendo; las impurezas detrás. La ósmosis reversa es capaz de quitar 95%-99% de los sólidos disueltos totales (TDS) y el 99% de todas las bacterias, así proporcionando un agua segura, pura.



Proceso de Osmosis inversa<sup>67</sup>

Osmosis es la difusión pasiva, caracterizada por el paso del agua, disolvente, a través de la membrana semipermeable, desde la solución más diluida (A) a la más concentrada (B). Osmosis inversa es lo reverso, y es resultado después de habérsele aplicado presión, de (B) a (A).

<sup>67</sup> Pagina web: Osmosis Inversa, [www.artropica.com/articulos/osmosis](http://www.artropica.com/articulos/osmosis).

